主编／〔美〕戴尔·古德

康普顿百科全书

生命科学卷

中国商务印书馆

美国康普顿知识出版社

Compton's Encyclopedia

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

康普顿百科全书

生命科学卷

〔美〕戴尔·古德　主编
杨枕旦　等编译

中国商务印书馆
美国康普顿知识出版社
2003年·北京

图书在版编目(CIP)数据

康普顿百科全书.生命科学卷/(美)古德主编;杨枕旦等编译.—北京:商务印书馆,2003

ISBN 7-100-03255-5

Ⅰ.康… Ⅱ.①古…②杨… Ⅲ.①百科全书—美国—现代②生命科学—百科全书 Ⅳ.Z271.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第011133号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用

康普顿百科全书

生命科学卷

〔美〕戴尔·古德主编

杨枕旦等编译

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京冠中印刷厂印刷

ISBN 7-100-03255-5/Z·34

2003年1月第1版 开本 787×1092 1/16

2003年1月北京第1次印刷 印张 53 1/2 插图 20 页

定价：102.00元

前 言

《康普顿百科全书》是美国最畅销、最著名的几套百科全书之一。1922 年初版问世后，经不断增订，该书深受广大读者的青睐，被誉为一部文字浅显易懂、生动有趣的家用阅读百科和教学参考全书。1994 年版全书 26 卷，分正篇和事实索引两部分，内附精美插图 10000 余幅，约合中译文 1700 万字。正篇部分 25 卷，收词条 5700 条，均由各科专家精选、撰写，再由作家和编辑共同加工而成。其中重要词条，数千或上万字不等，实际上就是一篇全面扼要地介绍某项事物或某种知识的文章或小册子。事实索引部分为全书最后一卷，收资料性词条 28500 条，以极简练语言介绍各项资料性内容，我馆拟待全书正篇部分出齐后另行编译，读者若将其与正篇部分词条内容相互参照，可进一步获取相关信息。

《康普顿百科全书》以青少年和中等文化程度的社会各界人士为主要读者对象。其行文力求将知识性、科学性和趣味性融为一体，极易将读者引入知识的殿堂。我馆与康普顿知识出版社签约，在购得该书 1994 年版中文翻译版权后，旋即将其列为馆内重点出版项目，并成功地将其申报为国家重点图书，进而纳入九五出版规划。为确保全书的编译质量，便利读者进行系统阅读或检索，培养读者对某些学科或专业的兴趣，迅速增长科学知识，提高自身综合素质，我们先后邀请中国社会科学院、中国科学院、北京大学、中国大百科全书出版社等科研、教学和出版单位数百位专家、学者和编辑参加编译工作，在编译过程中，删除全书有关中国内容的词条 83 条，适当压缩部分篇幅较长的有关美国、加拿大内容的词条，将原书正篇部分原来按英语字母次序排列的词条打乱，重新按各大学科组合分类编排，分为自然科学、生命科学、社会与社会科学、技术与经济、历史、地理、文化体育等 7 卷。各卷独立成册，以便读者根据各自需要，单卷或成套购买。

需要说明的是，我们在编译《康普顿百科全书》时，对原文只译不改，因此，原书中某些词条所反映的观点，仅代表原著者的看法。由于编译工作工程量浩大，科目繁多，编辑与审订人员的学识、能力有限，部分词条的分类可能不够准确，译文质量亦难免参差不一。我们虽始终注意各种译名、术语的统一等问题，但终究难免会有一些缺憾。我们热忱期待读者的批评和建议，以便今后予以修正。

商务印书馆编辑部

2003 年 3 月 · 北京

序

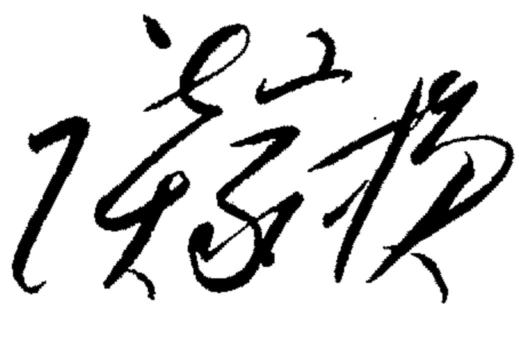
《康普顿百科全书》(生命科学卷)中译本的问世值得庆贺。

《康普顿百科全书》是一部年代较久、内容较新的著名百科全书,原由美国 Compton's Learning Company 出版。我国商务印书馆与美方协议取得该书 1994 年版中文翻译、出版版权后,又根据本国国情将该书按各大学科分卷出版,实是一大好事,为我国"面向世界,面向现代化,面向未来"的广大青少年提供了学习历史、掌握科学、了解世界的有益园地,也为我国社会科学界和自然科学界人士及广大读者提供了良好的案头参考材料。

生命科学卷集《康普顿百科全书》中有关生物科学(动植物等)、医学及药学等条目于一卷,按专业内容分类编辑而成,书后附有汉语拼音索引、笔画索引和英文索引,极便读者查阅。译审者队伍均为我国生命科学领域资深学者和青年科技人员中的佼佼者,译文质量可靠,通达流畅,内容涉及生命科学的各个领域。

由于原著队伍来自西方国家,他们介绍的生物科学领域的不少物种,尤其是一些属和种仅在西方世界存在,在我国没有;而对我国丰富多彩的物种又揭示介绍得不够,或有重要遗漏,这些在所难免。因此,希望我国读者一方面潜心研读本书,从而了解西方国家的一些物种,增长该领域的知识,另一方面,还必须结合我国科学家撰写的介绍我国特有物种的有关出版物,一并阅读,方可开阔视野,融贯中西,相得益彰。

我正步入耄耋之年,这次应商务印书馆之邀,能为国内读者推介本书,实是荣幸。愿我们在"科教兴国"方针的指引下,共同迈向二十一世纪!



1999 年 10 月 12 日

词条分类目录

生命科学基础

生物学……1
生物……4
阿米巴……9
人……10
史前生物*……15
进化……15
适应……17
生物钟……18
生物工程(学)……20
生物医学工程(学)……24
种群生物学……28
寄生物……29
微生物学……31
病毒……32
细菌……34
胚胎学……35
变态……39
冬眠……39
再生……40
遗传学……41
染色体*……44
遗传……44
遗传工程……46
生物化学……48
蛋白质……53
白蛋白……54
酶……54
生物地理学……55
深海生物……58
地外生物……59
生物物理学……59
生物伦理学……60
植物学……62
光合作用……64
动物学……64
行为学*……67
拟态……67
保护色……68
生态学……69
共生……75
环境污染……76
附:酸雨……79
濒危物种……80
自然资源保护……81

附:生物学家与医学家

马尔皮基……87
列文虎克……87
林奈……88
斯帕兰扎尼……88
拉马克……88
居维叶……88
奥杜邦……89
阿加西斯……90
达尔文……90
施万……92
孟德尔……92
华莱士*……92
法布尔……92
赫胥黎……93
伯班克……93
巴甫洛夫……93
卜弗……94
摩尔根……94
金西……94
多布赞斯基……94
洛伦兹……95
卡森……95
毕比……95
阿斯克勒庇俄斯……95
希波克拉底……96
盖仑……96
阿维森纳……96
帕拉切尔苏斯……96
帕雷……96
维萨里……97
格斯纳……97
法布里修斯……97
哈维……97
拉什……98
詹纳……98
拉埃奈克……98
惠特曼……98
斯诺……99
贝尔纳……99
朗……99
塞麦尔维斯……99
梅奥家族……100
南丁格尔……100
菲尔绍……100
布莱克韦尔……101
巴斯德……101
利斯特……102
科赫……102
奥斯勒……102
里德……103
贝克勒尔……103
埃(尔)利希……103
戈尔加斯……104
弗洛伊德……104
罗斯……104
门宁格家族……104
格伦费尔……105
兰斯泰纳……105
库兴……105
戈尔德贝格……105
野口英世……106
格塞尔……106
弗莱明……106
霍妮……107
肯尼……107
班廷……107
沙利文……107
伯内特……108
斯波克……108
索尔克……108

植物部分

植物……109
植物驯化……122
指向植物……123
绝种植物……123
盐生植物……125
红树林植物……125

茄类植物 …… 125
有毒植物 …… 125
藤本植物 …… 127
苦甜藤 …… 127
水生植物 …… 128
室内植物 …… 128
根* …… 129
茎* …… 129
叶 …… 129
叶绿素* …… 131
花 …… 131
花粉和传粉 …… 133
种子 …… 133
孢子 …… 135
植物病害 …… 136
植物园和树木园 …… 137
藻类 …… 139
硅藻 …… 140
海藻 …… 140
黏菌 …… 140
真菌 …… 141
霉菌 …… 142
酵母(菌) …… 143
蘑菇 …… 144
(毒)蕈* …… 145
地衣 …… 145
苔 …… 146
藓 …… 146
蕨 …… 147
棉花 …… 148
大麻 …… 152
黄麻 …… 152
亚麻 …… 152
西沙尔麻 …… 153
烟草 …… 153
谷物 …… 155
小麦 …… 157
大麦* …… 160
燕麦* …… 160
黑麦 …… 160
荞麦 …… 161
玉米 …… 161
黍* …… 163
高粱 …… 164
稻 …… 164
番薯 …… 166
马铃薯 …… 166
蔬菜 …… 167
甘蓝 …… 171
番茄 …… 172
黄瓜* …… 172
豌豆* …… 172
莴苣 …… 172
小扁豆* …… 172
辣椒 …… 172
洋葱 …… 173
芥 …… 173
蒜 …… 173
葫芦类 …… 173
(大果)南瓜 …… 173
西葫芦* …… 173
甜瓜 …… 173
西瓜 …… 174
茶 …… 174
咖啡 …… 177
香料 …… 179
大黄 …… 181
罂粟 …… 182
鸦片 …… 182
薄荷* …… 182
香子兰 …… 182
月桂 …… 183
果实 …… 183
果树栽培 …… 184
桃 …… 186
李 …… 186
李干 …… 187
杏 …… 187
樱桃 …… 187
苹果 …… 188
梨 …… 188
杧果 …… 189
柑橘 …… 189
枸橼* …… 191
葡萄柚* …… 191
柠檬* …… 191
酸橙* …… 191
橙* …… 191
柚* …… 191
橘* …… 191
浆果 …… 191
悬钩子* …… 192
草莓* …… 192
黑莓* …… 192
南方越橘* …… 192
蔓越橘* …… 192
茶藨子* …… 192
醋栗* …… 192
葡萄 …… 192
葡萄干 …… 193
鳄梨 …… 193
香蕉 …… 194
菠萝 …… 195
石榴 …… 196
无花果 …… 196
坚果 …… 197
澳洲坚果 …… 198
胡桃 …… 198
灰胡桃 …… 198
山核桃 …… 198
美洲山核桃 …… 199
栗 …… 199
榛 …… 199
面包果 …… 199
豆科植物 …… 200
苜蓿* …… 203
菜豆* …… 203
车轴草* …… 203
花生* …… 203
大豆* …… 203
向日葵 …… 203
园艺花卉 …… 203
郁金香 …… 206
报春花 …… 206
杜鹃花 …… 206
蔷薇 …… 206
芍药 …… 207
西番莲 …… 207
旱金莲* …… 207
栀子 …… 207
兰花 …… 207
堇菜 …… 208
三色堇 …… 208
风铃草 …… 208
菊花 …… 208
雏菊 …… 209
万寿菊 …… 209
绣线菊 …… 209
石竹 …… 209
康乃馨 …… 209
金缕梅 …… 209
倒挂金钟 …… 210
大丽花 …… 210
百合 …… 210
水仙 …… 210
美人蕉 …… 211
睡莲 …… 211
唐菖蒲 …… 211
花楸 …… 211
一枝黄花 …… 211
仙人掌 …… 212
龙舌兰 …… 212
木槿 …… 213

蜀葵 …… 213
马利筋 …… 213
忍冬 …… 214
常春藤 …… 214
盆景 …… 214
杂草 …… 214
禾草类 …… 217
血根草 …… 217
风滚草 …… 217
老鹳草 …… 218
三叶草 …… 218
瓶子草类 …… 218
莎草 …… 218
纸莎草 …… 219
甘草 …… 219
啤酒花 …… 219
灯心草 …… 219
捕蝇草 …… 219
荠菜 …… 220
天芥菜属 …… 220
耧斗菜 …… 220
蓟 …… 220
喜林芋属 …… 220
福禄考属 …… 221
鬼臼 …… 221
野生花卉 …… 221
蒲公英 …… 222
牵牛花 …… 222
毛茛 …… 222
柳穿鱼 …… 222
野胡萝卜 …… 223
槲寄生 …… 223
森林和林学 …… 223
乔木 …… 226
树木修补 …… 229
木材 …… 229
树木园* …… 235
(热带)丛林 …… 235
雨林* …… 238
灌木 …… 238
银杏 …… 238
云杉 …… 238
红杉 …… 239
巨杉* …… 239
铁杉 …… 239
红豆杉 …… 239
松 …… 240
雪松 …… 240
柏 …… 241
秃柏* …… 241
崖柏 …… 241
橡树 …… 241
杨 …… 241
白杨* …… 242
柳 …… 242
桦 …… 242
桤木 …… 242
栎 …… 243
榆 …… 243
山毛榉* …… 243
椴树 …… 243
桉树 …… 244
桃花心木 …… 244
槭(树) …… 244
油橄榄 …… 245
榕树 …… 245
桑 …… 245
梓 …… 246
冷杉 …… 246
道格拉斯杉* …… 246
桧 …… 246
梣 …… 246
棕榈 …… 246
海枣* …… 247
椰子* …… 247
轻木 …… 247
檀香(树) …… 248
黄檀木 …… 248
乌木 …… 248
蓝果树 …… 248
木兰 …… 248
牛眼树和七叶树 …… 249
七叶树* …… 249
木棉 …… 249
帚石南 …… 249
西克莫(美国悬铃木) …… 249
冬绿 …… 249
冬青 …… 250
灌木蒿 …… 250
竹 …… 250
木栓 …… 250
松节油 …… 251
树胶 …… 251
树脂 …… 251

动物部分

动物 …… 251
动物行为 …… 265
动物通讯 …… 272
动物迁徙 …… 273
动物足迹 …… 275
动物权利 …… 277
史前动物 …… 278
猛犸象和乳齿象 …… 281
乳齿象* …… 281
恐龙 …… 281
濒危动物 …… 294
卵 …… 296
幼体 …… 298
蹄 …… 298
羽毛 …… 298
象牙 …… 299
动物诱捕装置 …… 299
动物标本剥制(术) …… 300
保护动物协会 …… 300
动物园 …… 302
水族馆(水族箱) …… 306

无脊椎动物 …… 308
原生动物 …… 310
海绵 …… 312
水螅 …… 314
水母 …… 314
珊瑚(虫) …… 314
海葵 …… 315
蠕虫 …… 316
扁虫* …… 317
吸虫* …… 317
钩虫* …… 317
肺蠕虫(后圆线虫)* …… 317
线虫* …… 317
蚯蚓* …… 317
(水)蛭* …… 317
软体动物 …… 317
螺类和蛞蝓 …… 320
蛞蝓* …… 320
蛤* …… 320
扇贝* …… 320
牡蛎 …… 321
鹦鹉螺* …… 321
章鱼,乌贼和枪乌贼 …… 321
枪乌贼* …… 323
贝壳 …… 323
珍珠 …… 324
节肢动物* …… 325
甲壳动物 …… 325
螯虾* …… 328
龙虾* …… 328
虾(小龙虾)* …… 328
蟹* …… 328
蜈蚣和马陆 …… 328
马陆* …… 329
蝎子 …… 329

蜘蛛 …… 329
塔兰托毒蛛* …… 333
蜱和螨 …… 333
螨* …… 338
昆虫 …… 338
蜉蝣 …… 347
蟋蟀,蚱蜢和螽斯 …… 347
蚱蜢* …… 349
螽斯* …… 349
飞蝗 …… 349
蟑螂 …… 349
螳螂 …… 350
白蚁 …… 350
蚁狮 …… 351
蚁 …… 351
火蚁 …… 354
蜂 …… 354
胡蜂 …… 358
大黄蜂* …… 361
姬蜂 …… 361
蝶和蛾 …… 362
蛾* …… 363
毛虫 …… 363
黏虫* …… 364
蝉 …… 364
蚜虫 …… 364
蚧(介壳虫) …… 365
蚊 …… 365
蝇 …… 366
舌蝇 …… 367
蚤 …… 367
臭虫* …… 368
甲虫 …… 368
芫菁* …… 371
六月甲虫* …… 371
瓢虫* …… 371
象甲* …… 371
萤和发光虫 …… 371
发光虫* …… 371
蜻蜓 …… 371
豆娘* …… 372
麦长蝽 …… 372
水蝽 …… 372
棘皮动物* …… 373
海星和海胆 …… 373
海胆* …… 374
海参 …… 374

脊椎动物 …… 374
鱼类 …… 376
七鳃鳗 …… 381
鲱科 …… 381
代斯鱼和米诺鱼 …… 382
鲆鲽(偏口鱼) …… 382
庸鲽* …… 383
比目鱼 …… 383
海马(鱼) …… 385
飞鱼 …… 385
雀鳝 …… 385
鲤(鱼) …… 386
金鱼 …… 386
虹鳉(鱼) …… 386
鲟(鱼) …… 386
黑线鳕 …… 387
无须鳕 …… 387
鳗 …… 387
泥鱼和肺鱼 …… 388
肺鱼* …… 389
鲭(鱼) …… 389
鲟 …… 389
鲇(鱼) …… 389
鲈(鱼) …… 389
大洋鲈 …… 390
巴斯鱼 …… 390
鳐鱼和魟鱼 …… 390
魟鱼* …… 390
刺魟* …… 390
狗鱼 …… 391
旗鱼 …… 391
鲑(鱼) …… 391
沙丁鱼* …… 392
鲨(鱼) …… 392
刺鱼 …… 393
鲟(鱼) …… 394
太阳鱼 …… 394
剑鱼 …… 394
鳟(鱼) …… 395
金枪鱼 …… 395
白鲑 …… 395

两栖类 …… 396
蛙* …… 399
蝾螈* …… 399
蝌蚪* …… 399
蟾蜍* …… 399

爬行类 …… 399
蛇 …… 402
蚺蛇* …… 408
大蟒蛇* …… 408
响尾蛇* …… 408
蝰蛇* …… 408
蜥蜴 …… 408
鬣鳞蜥 …… 412
飞蜥* …… 412
避役* …… 412
龟 …… 412
陆龟* …… 413
钝吻鳄和鳄 …… 413
鳄* …… 414

鸟类 …… 414
草地鹨* …… 437
绿咬鹃 …… 437
百灵 …… 437
麻雀 …… 437
雀类 …… 438
灯草鹀* …… 439
鹀 …… 439
主红雀 …… 439
加那利(丝)雀 …… 440
长刺歌雀 …… 440
大嘴雀 …… 440
山雀 …… 441
金翅 …… 441
朱缘蜡翅鸟 …… 441
织布鸟 …… 442
椋鸟 …… 442
琴鸟 …… 442
鸫 …… 442
嘲鸫 …… 443
矢嘲鸫 …… 443
知更鸟 …… 443
歌鸲 …… 443
蜂鸟 …… 444
翠鸟 …… 444
军舰鸟 …… 444
燕 …… 445
雨燕 …… 445
啄木鸟 …… 445
䴓和贴行鸟 …… 446
凤鸟 …… 446
戴菊和蚋鹟 …… 446
蚋鹟* …… 447
鹡鸰 …… 447
杜鹃 …… 447
鸦 …… 447
松鸦* …… 449
喜鹊* …… 449
渡鸦* …… 449
鸽与鸠 …… 449
鹦鹉,鸬鹚和凤头鹦鹉 …… 450
凤头鹦鹉* …… 450

鹈鹕* …… 450
鸫鹛 …… 450
鹨 …… 451
鸻 …… 451
三声夜鹰 …… 451
美洲夜鹰 …… 451
鹤 …… 452
鸭,雁和天鹅 …… 452
雁* …… 455
天鹅* …… 455
雕 …… 455
鹳 …… 456
猫嘲鸫 …… 456
红鹳 …… 456
蓝鸲 …… 457
黑鹂 …… 457
松鸡 …… 457
珠鸡 …… 458
秧鸡,水鸡和骨顶鸡 …… 458
(鹌)鹑和山鹑 …… 459
山鹑* …… 459
雉 …… 459
圆尾鹱 …… 459
猛禽 …… 460
仓鸮* …… 463
鵟* …… 463
鸢* …… 463
隼* …… 463
鹰* …… 463
鸮枭* …… 463
秃鹫* …… 463
扑动鴷 …… 463
走禽 …… 463
鹋鹋* …… 465
几维* …… 465
鸵鸟* …… 465
鶆鷞(美洲鸵鸟)* …… 465
走鹃 …… 465
孔雀 …… 466
鹭 …… 466
鹭鹰(文书鸟) …… 467
鸥和燕鸥 …… 467
燕鸥* …… 468
海雀,海鸦和海鹦 …… 468
海鸦* …… 468
海鹦* …… 468
潜鸟 …… 468
鹬 …… 468
丘鹬 …… 469
三趾滨鹬 …… 469
信天翁 …… 469
鹮与琵鹭 …… 469
塘鹅 …… 470
企鹅 …… 470
家禽 …… 471
吐绶鸡 …… 474

兽类* …… 474
哺乳动物 …… 474
鸭嘴兽 …… 476
有袋动物 …… 476
袋鼠 …… 479
负鼠* …… 480
袋狸* …… 480
(刺)猬 …… 480
鼹(鼠) …… 480
鼩鼱 …… 481
犰狳 …… 481
食蚁兽 …… 482
树懒 …… 482
蝙蝠 …… 482
狐蝠(飞狐)* …… 484
啮齿动物 …… 484
河狸 …… 484
小鼠 …… 486
大鼠 …… 487
花鼠 …… 487
沙鼠 …… 487
毛丝鼠 …… 488
仓鼠 …… 488
睡鼠 …… 488
囊地鼠 …… 489
豚鼠 …… 489
无尾刺豚鼠 …… 489
麝鼠 …… 489
松鼠科 …… 489
飞鼠* …… 492
豪猪 …… 492
穴兔和野兔 …… 492
类人猿和猴 …… 495
狒狒* …… 500
长臂猿* …… 500
大猩猩* …… 500
猩猩* …… 500
猴* …… 500
狐猴 …… 500
鲸 …… 500
海豚和钝吻海豚 …… 508
钝吻海豚* …… 508
鼬科 …… 508
貂* …… 512
水貂* …… 512
水獭* …… 512
艾鼬* …… 512
紫貂* …… 512
北美臭鼬* …… 512
狼獾* …… 512
灵猫 …… 512
猫科 …… 513
豹类* …… 513
豹 …… 513
美洲豹 …… 513
虎 …… 514
狮(子) …… 514
美洲狮 …… 515
獴 …… 515
猞猁 …… 515
熊猫 …… 515
熊 …… 516
浣熊 …… 518
狐 …… 518
貉狗 …… 518
狼 …… 518
丛林狼* …… 519
土狼 …… 519
海豹,海狮和海象 …… 519
土豚 …… 521
象 …… 521
海牛 …… 525
斑马 …… 525
野驴 …… 525
西貒 …… 525
犀(牛) …… 526
貘 …… 526
河马 …… 526
反刍动物 …… 527
羚类 …… 527
羚羊* …… 529
黑斑羚* …… 529
鹿 …… 529
驯鹿* …… 531
驼鹿 …… 531
狍* …… 531
马鹿 …… 531
北美驯鹿 …… 532
长颈鹿 …… 532
獾加狓* …… 533
麝牛 …… 533
美洲野牛 …… 533
骆驼 …… 534
羊驼* …… 537
美洲驼* …… 537
驯养动物 …… 537

猫 …… 538
狗 …… 547
猪 …… 563
成猪* …… 564
绵羊 …… 564
山羊 …… 565
牛 …… 567
水牛 …… 573
母牛* …… 574
牦牛 …… 574
马 …… 574

人体及人体疾病

人体解剖学 …… 593
比较解剖学 …… 598
附:蛙的解剖 …… 598
人体* …… 609
细胞 …… 609
皮肤 …… 614
毛(发) …… 615
肌肉 …… 615
腱 …… 617
骨骼 …… 617
骨 …… 618
关节 …… 620
手 …… 620
足 …… 621
眼 …… 622
耳 …… 627
鼻 …… 628
咽喉 …… 629
肺(脏) …… 630
膈(肌) …… 630
呼吸系统 …… 630
口(腔) …… 632
牙和牙龈 …… 633
舌 …… 634
胃 …… 635
肝(脏) …… 636
胆汁* …… 636
胰(腺) …… 636
消化系统 …… 637
脑和脊髓 …… 640
神经系统 …… 646
心脏 …… 650
血液 …… 654
循环系统 …… 657
淋巴系统 …… 658
免疫系统 …… 659
腺体 …… 662
肾上腺* …… 663
肾(脏) …… 663
泌尿系统 …… 664
生殖系统 …… 665

生理学 …… 667
生命* …… 669
性 …… 669
青年期 …… 671
月经 …… 672
绝经期* …… 673
生育力与不孕(症) …… 673
妊娠与生育 …… 675
生育* …… 677
附:节育 …… 677
多胎生育 …… 678
(新陈)代谢 …… 679
生长 …… 680
老化 …… 682
死亡 …… 683
感觉 …… 684
疼痛 …… 686
应激(反应) …… 686
反射 …… 687
睡眠 …… 688
梦 …… 689
言语 …… 689
语声 …… 690

人体疾病 …… 691
疲劳 …… 706
营养不良 …… 707
头痛 …… 708
贫血* …… 709
昏迷 …… 709
休克 …… 709
发热* …… 709
哮喘* …… 709
肝炎 …… 709
糖尿病 …… 710
囊肿,息肉和肿瘤 …… 711
息肉* …… 712
肿瘤* …… 712
癌症 …… 712
神经性厌食 …… 716
阿尔茨海默病* …… 716
癫痫* …… 716
心身疾病 …… 716
神经症* …… 717
精神病 …… 717
附:精神病学 …… 718
变态反应 …… 719
酒精中毒 …… 720
遗忘症 …… 720
关节炎 …… 721
骨折 …… 722
烧伤与烫伤 …… 723
麻风 …… 723
鼠疫与流行病 …… 724
腺鼠疫 …… 725
性病* …… 725
性传播疾病 …… 725
疱疹* …… 729
艾滋病(获得性免疫缺陷综合征) …… 729
疣 …… 730
白化病 …… 730
疝 …… 730
痤疮 …… 730
溃疡 …… 730
蛇咬伤 …… 731
侏儒症和巨人症 …… 731
巨人症* …… 732
精神发育迟缓 …… 732
先天性缺陷 …… 732
遗传(性疾)病 …… 733
盲 …… 734
聋 …… 734
脱发* …… 735
残疾 …… 735
流产 …… 736

医药、卫生及其他

医院 …… 737
急救 …… 741
救护车 …… 748
诊断 …… 748
疗法 …… 749
针刺疗法 …… 751
生物反馈(术) …… 752
顺势疗法 …… 752
物理疗法* …… 752
体重控制 …… 753
整脊术 …… 754
整骨术 …… 755
足医术 …… 755
精神分析 …… 755
行为矫正 …… 757
催眠 …… 757
外科 …… 758
麻醉 …… 761
组织移植 …… 762
整形外科 …… 763

安乐死 …… 769
尸体剖检 …… 769
医学 …… 770
航空航天医学 …… 778
民间医学 …… 779
整体医学 …… 780
工业医学 …… 780
运动医学 …… 781
兽医(学) …… 782

药物 …… 782
毒物 …… 785
维生素 …… 786
麻醉药和镇静药 …… 789
镇静药 …… 789
附:习惯与成瘾 …… 790
镇痛药 …… 791
吗啡 …… 791
可卡因 …… 791
兴奋药 …… 791
士的宁 …… 792
类固醇类 …… 792
安慰剂 …… 792
致幻药 …… 793
巴比妥酸盐 …… 793
激素类 …… 793
抗生素 …… 797
青霉素 …… 799
抗毒素 …… 799
奎宁 …… 799
(消毒)防腐剂 …… 800
磺胺类药物 …… 800
抗组(织)胺药 …… 800
草药(香草) …… 800
人参 …… 801
疫苗 …… 801

药学 …… 803
健康 …… 805
公共卫生 …… 810
流行病学 …… 811
食物和营养 …… 811
营养 …… 816
碳水化合物 …… 817
脂肪和油 …… 817
胆固醇 …… 818
矿物质 …… 819
维护健康组织 …… 819
保健机构 …… 819
国立卫生研究院 …… 820
托老所 …… 820

附注:词条右上角*符号表示该词条仅列词条名,具体内容参见相关词条。

附:汉语拼音索引 …… 821
汉语笔画索引 …… 828
英汉词目对照表 …… 835

生命科学基础



16世纪出版的《人体结构7卷集》的标题页插图，描绘该书作者佛兰德(现比利时)医师维萨里正在解剖尸体。

生物学 BIOLOGY 所有与生物体有关的过程都是生物科学研究的对象。生物学家力求了解与动植物有关的自然现象，提出自然界为何和如何这样等问题。生物体相互之间，特别是与其周围环境之间是如何相互作用的？它们的进化和遗传关系是什么？各器官、组织和细胞内的生物学过程是如何进行的？生物学家为了回答这些范围广泛的问题，必须首先答出许多特殊的问题：动物的肝脏是怎样分解脂肪的？绿色植物是怎样把水和二氧化碳转化成糖的？蚊虫冬天到哪里去了？鸭嘴兽什么时候产卵？

有些问题需进行多年的科学研究才能够得出满意的答复。迄今，仍有许多谜尚未解开，但是研究工作已使我们对动植物有了更好的了解。

生物学发展史

早在公元前3000－2000年间，中国、埃及和印度的文明相当发达，对某些生物学过程已有所了解，尤其在与农业和医学实践有关的方面更是如此。长期以来生物学的知识一直集中于与医学有关的方面。只有希腊人当时已开始郑重其事地在考虑基础生物学的问题。公元前4世纪，亚里士多德提出根据结构和功能的相似性对世界各地动物进行分类的体制。他的学生狄奥弗拉斯图对众多植物勾画出一个分类纲目。在以后多个世纪里，希腊学派开始在欧洲失势，但即使在中世纪的黑暗时代，阿拉伯人仍在继续从事生物学的研究。

欧洲文艺复兴时期(大约在1300－1650年)生物学开始有了长足的进步。在16世纪，由于莱奥纳多·达·芬奇和A. 维萨里 的努力，解剖学得以进行深入的研究，他们记录了人体解剖学和其他动物解剖学之间的关系。在16世纪和17世纪，由于对生物体进行了解剖，解剖学和生理学(研究生物体体内的各种过程)继续得到了发展。

在17世纪由于显微镜的发明和研制，对生物学的爱好激增，生物学思潮也日益增多。这一重要的新研究工具对科学实验和科学发现具有惊人的价值。在急风暴雨式的生物学研究中发现了一些科学上崭新的，过去未曾怀疑过的

生物学的有关条目

生物学是一门范围广泛的学科。读者可从下面列举的有关条目中获得更多的信息。(参见**事实索引**中的有关条目)

适　应	真　菌
藻　类	遗传工程(学)
比较解剖学	遗传学
人体解剖学	遗传
动　物	生　物
动物行为	新陈代谢
动物实验	微生物学
细　菌	寄生物
生物化学	光合作用
生物工程学	生理学
生物伦理学	植物
生物地理学	种群生物学
生物钟	保护色
生物物理学	原生动物
植物学	共生
细　胞	乔木
生态学	病毒
胚胎学	
进化	动物学
蛙的解剖	

(参见**生物化学**；**人体疾病**；**遗传学**；**健康**；**医学**；**生理学**；**植物**)

过程和生物，这对地球上生命的理解有了新的重新认识。17世纪列文虎克报道了对肉眼不可见的单细胞动物（原生动物）的观察结果。他后来又观察了精子，对雄性生物在授精和生殖中的作用提出了一些新的问题和新的解释。1665年R.胡克报道了生物体内存在着许多小的间隔，他称之为“细胞”。M.马尔皮基成功地把显微镜用于医学。他对许多显微组织，包括红细胞，进行了观察和细致的描述。由于这一时期在生命世界的前所未见的显微王国中的众多发现，生物学还有许多其他的发展。

18世纪50年代，林奈发表的对生物的分类方法是生物学的一大进展。他是最早的分类学家之一，用简便而合乎逻辑的方法对生物进行分类，迎合了绝大多数科学家的需要。动植物在他的分类系统中均采用双名法，学名中前一个字为属名，后一个字为种名。该系统的设计可以指明种和种之间的近缘性和差别程度。林奈的分类方法深受另一分类学家J.雷思想影响，至今仍成为动植物命名的基础。

在18和19世纪，一些新的生物学概念和学说迅速兴起，使许多旧的思想面临挑战。1859年，达尔文在《物种起源》一书中发表了他的进化理论。自然选择和进化说使19世纪对动物和植物种群之间关系的看法发生了革命性变化。他的远见卓识对世界上存在的各种各样的大量生物从生物学角度提出了中肯的解释，并推断它们之间必定互有联系。为支持这思想，达尔文引用了地质学、家畜、栽培植物等方面的例子以及他亲自在生物中观察到的大量的生物变异性和生物相似性的例子。尽管在达尔文时代尚不知道有遗传学以及遗传的机理，但他却注意到了某些生命形式看来要比其他的生命形式更容易存活。这一自然选择说第一次全面解释了自然界存在的变异现象。他以强有力的论据说明，在这一自然变异性可能产生的渐进性变化和适应过程中，一些新的物种可以形成，另一些物种则可能灭绝。达尔文思想对生物学领域的影响远大于其他任何学说。

在达尔文出版这部有争议的专著后6年，孟德尔的发现为自然选择提供了最为重要的遗传机理。但是，孟德尔的著作在1900年前一直未得到承认。孟德尔1865年公布的证据是，豌豆是以数学上能预见的方式接受来自亲本的遗传性状的。他因之引入基因是遗传单位这一观念。在20世纪初叶，随着对孟德尔著作的重新发现以及染色体的发现，遗传学和遗传等领域均有了迅速的发展，加深了对进化的理解。

20世纪的科学为生物学过程提供了数不胜数的新发现和饶有兴趣的新理论。如今生物材料的年产量极多，任何单一个人都不能获取其所有信息。因此，生物学已变成一门专家的学科，他们只能把自己的研究局限在小范围内进行。

生物学领域涉及的部分甚多，以致对近年来一些最重大的发现难免不产生分歧。随着电子显微镜检查术和精密光学仪器的出现，亚细胞生物学家已从分子水平考虑问题。而在宏观一端，由于环境过程存在对生物体的作用而受到人们的关注，在生态学和生态系统学说的发展上开始进行深入的研究。最近50年来，专家们的重大发现推动了生物学各个领域的发展。

生物学的分支

由于提出问题的角度不同，生物学可有各种不同的方式来细分它的研究领域。由于现代生物学的知识面太广，逐渐形成了许多专科领域，科学家个人可在自己领域内专心关注自己的专业，跟踪本专业的相应发展。绝大多数的现代生物学家尽管已是特定专业的专家，但不少人仍要依靠物理学、化学和地质学等其他学科以便理解某些生物学现象。例如，要深入研究生物发光现象——如萤火虫等生物发出的光，就要了解复杂的生物化学过程。要对化石上经常发现的特定种群动植物的进化过程进行研究，就必须具备地质学的基础知识。

有些科研人员把自己的研究局限于少数生物种群，因此许多生物学家就以自己研究的生物种群作为自己的专业。一般可按自然界来选定，如动物学（研究动物）、植物学（研究植物）或细菌学（研究细菌）。也可选定得更专一些，如下述：

藻类学：藻类	哺乳动物学：哺乳动物类
蜘蛛学：蜘蛛类、壁虱类、蝎类	真菌学：真菌类
	线虫学：线虫类
苔藓植物学：苔藓植物类	鸟类学：鸟类
昆虫学：昆虫类	寄生物学：寄生生物类
爬虫学：爬虫类和两栖类	原生动物学：原生动物类（单细胞动物类）
鱼类学：鱼类	
软体动物学：软体动物类	

专业名称可以从任一特定的分类群定名。例如，研究灵长类（包括类人猿和猴类）的科学家可称为灵长类学家。

有些生物学家不考虑分类学，而研究经过选择的结构或功能特性。这类研究所探索的一般原理已超越分类群。可见，生物学科研人员不一定局限于特定种群的生物。例如，细胞呼吸可发生在植物的或动物的任何一个活细胞，因此细胞生理学家可在许多不同的分类群中开始对生物的研究。

分类学 自从人们首次知道世界上存在着大量的动植物种类时，对生物的命名和确立它们之间的相互关系便成为生物学的基本发展内容。这项努力的重要性一直延续到今日，并由在博物馆和许多大学工作的科学家继续着。分类学规则的发展和分类原则的应用应能适用于所有动植物种群。但是由于存在着大量的种，多数分类专家只把自己的努力限定于特定种群的生物。

当今的分类学家采用林奈建立起来的标准规则，按物种共有的属性和其在进化关系上的近缘程度进行分类。每一物种都给一个大写开头的属名和一个小写开头的种名。除种与属之外，往上还有其他高一级的分类名称，它们均得到国际公认。高一级的分类表明在系统发育中的关系，在进化过程中不同物种的趋异程度各异。因此，关系近缘的种群在各级分类上均置于同一个分类范畴内，而关系远缘的种群仅在更高级位的分类上才放在一起。

现代分类法已导致发现新的分类技术，对生物之间系统发育中的关系作出新的解释。生物分类表的作用有力地表明了系统发育的关系确实是建立在最新知识的基础之上

的。一些特定的种、属或更高级的种群分类级位将随着科学的发展继续遇到新的挑战。

胚胎学和发生生物学 发生生物学家谋求对主宰生物生长和发育的过程进行描述并加深理解。这一领域包括研究动植物的胚胎发生以及研究再生的自然现象,此时被去除的细胞、组织或机体的整个结构会重新生长出来。这种性质的研究对医学专业有直接的适用性,它可以通过一些基本原理的发展来洞察人体的发育过程。

解剖学和形态学 解剖学家和形态学家研究生物体的结构。有的形态学研究对不同物种之间的同源(起源相似)或同功(功能相似)结构进行比较以明确系统发育的关系。另一些研究可能为了查明一种解剖学特征的功能或作用方式。组织学(研究组织结构)和细胞学(研究细胞结构)是形态学的两门专门领域。许多形态学研究对医学和兽医学是有益的。

生理学 生理学家研究动植物各种器官和组织的功能。细胞生理学家研究亚细胞水平上的一些生理过程。其他各专业生理学研究的重点在各系统(例如循环系统、消化系统和生殖系统)是如何工作的。许多生理学研究与形态学密切相关。

进化生物学 试图对动植物的起源和相互关系,包括对人类的起源等问题找出答案。进化生物学家通过对在早先定名的任一生物学领域内的比较研究或通过古生物学(对化石的研究)来研究生物之间的相互关系。比较研究可揭示物种之间或高一级分类学级位之间存在的异同。进化生物学在 19 世纪得到公众的极大关注,因为曾把一些基本的进化原理运用于人类本身。

遗传学和分子生物学 分子生物学家在 20 世纪已作出了巨大的贡献,因此他们研制的一些技术方法有助于对既往看不见的结构和过程开展研究。遗传学家研究与遗传有关的现象,乃得益于分子水平的发现,该发现还用于对基因、染色体和其他结构的研究。分子生物学和遗传学是当今生物学中发展最为迅速和最有生气的两个领域。人体遗传学的最新发展提出许多新的迄今尚未解决的一些伦理道德和哲学命题,诸如试管婴儿以及遗传工程等方面的问题。

生态学 生态学家通过调查环境系统(生态系统)的结构和功能来研究植物、动物和环境之间的关系和相互作用。许多生态学研究要求引入其他学科或生物学的其他领域。当今从污染和土地利用角度看,确定生物是如何对环境变化作出反应有其实用价值。为改变自然环境作出明智的决策,就必需了解生态学的过程。

行为学和社会生物学 动物行为学家力图了解动物为何作出如此行为。采用的方法既可以是在自然栖息地对动物进行观察,也可以用实验动物进行试验。社会生物学关注在特定物种内存在的社会相互关系,重点是研究某些性状是先天遗传的抑或是培养诱生的等课题。动物行为和社会生物学与心理学和社会学等领域紧密相关。

其他分支领域 上述各范畴代表着生物学科的一些主要分支领域,但还可增加一些其他领域。许多学科都需有生物学的知识。例如,生物化学的重点是研究化学过程,尤

生物的分类表(以眼镜王蛇为例)

命名范畴	生物名	意义
俗名 Common name	眼镜王蛇 King cobra 或 hamadryad	动植物定俗名往往是一项不可靠的命名方法,因为俗名随地区而异或同一俗名可代表不同的生物。例如,树袋熊(或称考拉,属有袋目)和灰熊(属食肉目)之间唯一的关系是它们均为哺乳类动物。俗名往往误导系统发育的关系。
学名 Scientific name	眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*	属名和种名一起构成正式的命名,这是物种所独有的。属可以只有一个种,或有许多个关系近缘的种。例如,*O. hannah* 是眼镜王蛇这一属中唯一的种,而眼镜蛇属 *Naja* 的物种多达 6 种以上。种是从遗传上最能辨识出的分类学单位。就定义而言,种的各成员相互之间可成功地进行杂交,但通常不能与其他种的个体成员进行杂交。
科 Family	眼镜蛇科 Elapidae	科的种群包括一些关系近缘的属,但在同一目内代表着不同的单位。眼镜蛇科包括眼镜蛇、珊瑚蛇和环蛇;而与蝰蛇科(包括蝰蛇和蝮蛇),游蛇科(多为无毒蛇)及其他蛇科和蜥蜴科皆有别。在动物界,科名的词尾是 -idae,而在植物界,科名的词尾是 -aceae.
目 Order	有鳞目 Squamata	目代表在纲内的不同进化趋异系。有鳞目包括蛇类和蜥蜴类,它们之间的近缘关系远胜过其他爬行动物(龟类、鳄类和鳄蜥类)。
纲 Class	爬行纲 Reptilia	每一门可能有一到几个纲,其种群保留着某些共同的一般特征,但互相之间存在趋异。爬行纲各成员与脊索动物门的其他各个纲之间的区别在于具有鳞和牙,是冷血动物,在陆地上产革质壳卵。
门 Phylum	脊索动物门 Chordata	动物界约分为 30 个门。其中脊索动物门包括全部脊椎动物(鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类),是进化最高的一门。植物界有 6 个门(门的英语为 division,与 phylum 相当)。在其他界中已公认有约 24 个门。
界 Kingdom	动物界 Animalia	每个生物均属于生物的 5 大界之一:即动物界、植物界、原核生物界、真菌界和原生生物界。

其是动植物亚细胞水平上的化学过程。生物化学是有机化学的一个分支,但除此之外还要求有细胞生物学和生理学的具体知识。考古学研究的是化石,也需要对地质学过程和分类学有深入的学习。其他分支领域诸如生物物理学、辐射生物学和湖沼生物学(研究湖泊)等(这里仅举少数几个),视所从事的特定研究类型的不同,需要特别强调加强生物学的知识。

基础生物学和应用生物学

围绕着基础生物学(或称纯粹生物学)以及其与应用生物学(或称实用生物学)之间是如何相关的问题正展开着一场争论。前者的研究内容看来不会有立竿见影的实用价值。后者的研究内容有清楚的界定目标以解决特定的问题。实用生物学的例子包括研究对医学、农业或环境问题等有立竿见影的具实用意义的课题。

对那些试图压缩"无实用价值的"基础研究的人来说,问题是他们无法知道这类研究中哪些将会变成科学发现,并在某日与实际问题直接挂上钩,尽管科学发现的潜在价值无可置疑地已存在于他们所从事的研究之中。说明这类情况的有以下的典型例子,其中弗莱明的研究工作最说明问题。他对霉菌和真菌进行着基础研究工作,碰巧发现了面包霉菌中的一个特定种可抑制某些细菌的生长。弗莱明因此发现了青霉菌 *Penicillium* 这一霉菌种,之后他以这一知识开发出重要的抗生素药物青霉素。可见,基础生物学研究对造福科学是必不可少的,绝不要过早判断它们没有实用价值。

撰文:J. Whitfield Gibbons

生物 LIVING THINGS

泛指一切有生命的物质,包括植物和动物。它们生活在陆地上以及在湖泊、河流和海洋中,而数以几十亿计的微小的微生物生活在水和土壤之中。这些数量众多的植物、动物和微生物相互之间差别极大。然而,在它们中间有一点是相同的:即它们都是有生命的。什么叫"有生命"?任何人都会想到检查有无生命的标准就是能吃能动。但是这些检查标准是否适用于每种生物呢?

事实表明,检查能不能动做起来并不容易。许多无生命物质能动,而许多生物似乎从不能动。因此,若以能不能动作为检查有无生命的指标,那必须是指某种样式的动。对看来从不能动的苔藓类植物和其他一些植物,我们必须想法找到这种样式的动。我们还必须能够说明,这种样式的动在无生命物质是不可能找到的。对生命进行的其他检查也是一样。这种样式的动适用于所有有生命的物质,而不适用于无生命物质。

动物生命的检查

为了对有关生命的问题找出答案,一个好的办法便是研究一些最常见的动物,例如狗。它们即使在睡眠中仍在动。它们也对其周围的事物作出反应。当我们试图抓住它们时,它们会逃避开来;当我们给它们喂食时,它们会走拢过来。

狗吃食有许多用处。年轻的狗吃食是为了长身体,年老的狗吃食是为了修补已衰老的身体零件。狗从食物中获得能量。它们在奔跑、戏耍、吃食甚至在睡眠时都要消耗能量。最后,狗要交配产仔,这意味着它们会有自己的后代。这些检查难道也能适用于植物吗?

植物生命的检查

植物当我们在触碰它们时并不试图躲开(含羞草等敏感植物不在此列)。但是,它们在生长过程中会改变自己的位置。一棵树会移动枝叶以获得阳光。一株植物如在暗处开始生长,它会使自己的茎长得够得到阳光。它们也会使自己的根伸到含有水和矿物质的土壤中。

可见,植物和动物一样,是以对自己有利的方式进行活动的。这表明是生命物质的那种样式的动,无生命物质则仅在外力强加给它们时才会动。

植物虽不能吃食,但同样能获得养料和使用养料。我们知道,它们能从土壤中获得水、氮和矿物质,和从空气中获得二氧化碳气体。它们利用这些物质制备它们在生长和动用能量时需要的养料。它们也可使某些养料贮存起来以备日后使用。

植物的繁殖有几种途径。许多植物有种子以长出新的植株。有的则从根系上、小块茎片上或鳞茎上长出新的植株。有的甚至借助叶进行繁殖,即当叶掉落在潮湿富含营养的地上时会长出新的植株。

微生物是如何生活的

对大的动植物所采用的检查生命的方法,也适用于较小和较稀奇的生物的检查。微生物是一种单凭肉眼不能看清楚的极微小的生物。通过显微镜放大其图像才能知道它们在干些什么。不少微生物会游动,有的则会爬行或来回扭动。对它们周围的环境只要是有利的就作出积极反应,只要是不利的就保护自己避开这种环境。

微生物攫取食物也有几种方式。许多微生物攫食其他更小的生物。有的则像植物那样制备养料。有的腐生菌和致病菌则从死的或活的动植物获取食物。我们知道,微生物要来回活动才能利用食物。我们还能见到它们是如何生长和繁殖的。

生命的七种功能

如此看来,动物、植物和微生物都在行使其生命功能。以下是检查其有无生命的一些试验。现介绍其中的 7 种:

1. 运动 所有的生物都可进行运动而无须外界的帮助。这就与靠人掷的石头,靠落坡的溪流或靠发动的发动机不同。植物、狗或微生物的运动都无须依靠外力。

2. 感应性 这就是说生物可对其周围的环境条件作出反应。例如,绿色植物向着太阳生长。有些微生物一旦被碰触便会缩成一个小球。人遇到光线照眼时就会眨眼,这就是一种感应性的表现。

3. 进食 所有生物都要获取食物。有的咬食,有的吮食,有的经覆盖机体的膜("皮肤")进行吸食。绿色植物用

水、气体、氮和矿物质制备养料。

4．营养 这是我们给利用食物的过程所取的名字。有的食物转化成活质、骨、牙或木质。有的可用来提供为维系生物的生命所必须的能量。我们可以把这一过程与发动机作一比较。发动机借燃烧油或煤才获得能量驱动火车，但发动机，不能借此使自己变大或进行零部件的修补，而生物利用食物却能做到这些。

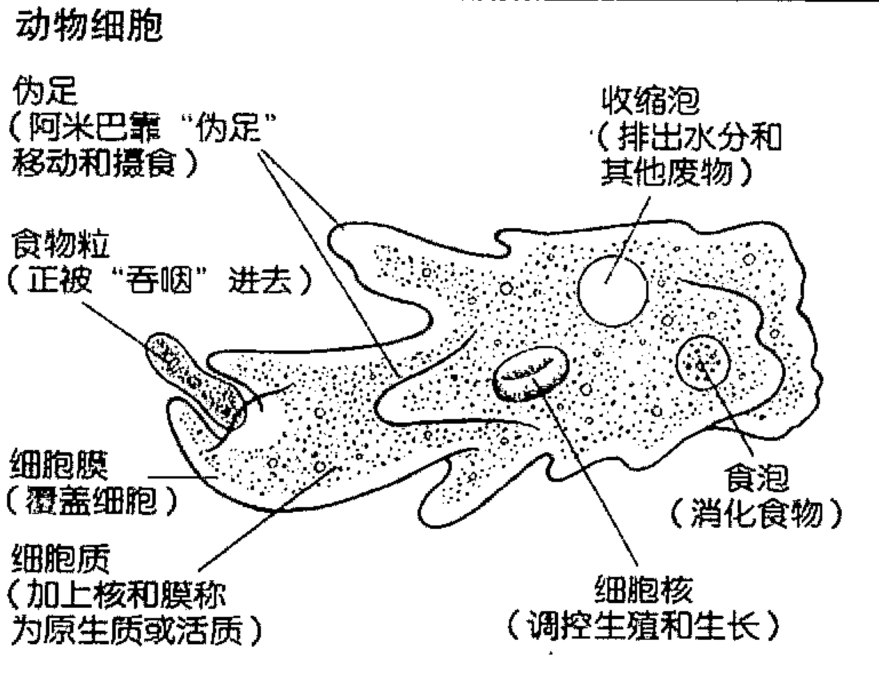
5．生长 我们说，雪球变大是滚动出来的，海水中盐晶的形成是靠水的蒸发。实际上，这些无生命物质仅只是体积变得大了些。生物则是通过制造新的零件和更换旧的零件而生长起来的。犹如种子长成植株，或小鸡长成母鸡等都是如此。人在长大时会增加牙等新的成分或改变其他部分的比例关系。

一种独特样式的生长会使损伤愈合，将受损部分置换掉。灌木和乔木的伤痕可用树皮加以覆盖和增加新的木质层加以修补。蟹可长出新的爪子以代替丢失的旧爪。人的皮肤割伤可以愈合，骨折可以修复。

6．繁殖 生物一旦进行繁殖，便可生出新的生物。即使是结构简单的微生物也是如此，它们可以通过把自己分裂成两个部分进行繁殖。每一部分均可活动、摄食、生长，以及完成生命的其他功能。

7．排泄 这意味着把废料排出体外。许多废料来自食物。有的则是通过运动、生长和其他生命功能产生。这些废料如留在生物体内，就会招致发病和死亡。

通常的无生命物质，如石头和机器，不能行使上述7种生命功能。已制造出一些无生命的模型以完成上述中的几种功能，但模型并不能完成上述的所有功能。



阿米巴有一个单细胞。它靠伸出的伪足蠕动和游走。伪足一旦触及食物粒，阿米巴便游过去将其包围，之后食泡出现并将其消化掉。

被称为原生质的活质

鉴于所有的生物均行使上述生命功能，在其体内必定有某种物质促使这些功能进行。生物是否含有不存在于无生命物质的某种特殊物质？如果是这样的话，那么这种物质是如何形成微生物、动物和植物的？

我们从一种叫阿米巴的生物获得部分答案。阿米巴生活在池塘里，用肉眼看它就像一个乳白色的斑点，在显微镜下它就像一团凝胶。这种凝胶即称为原生质，它是构成所有生物的物质。

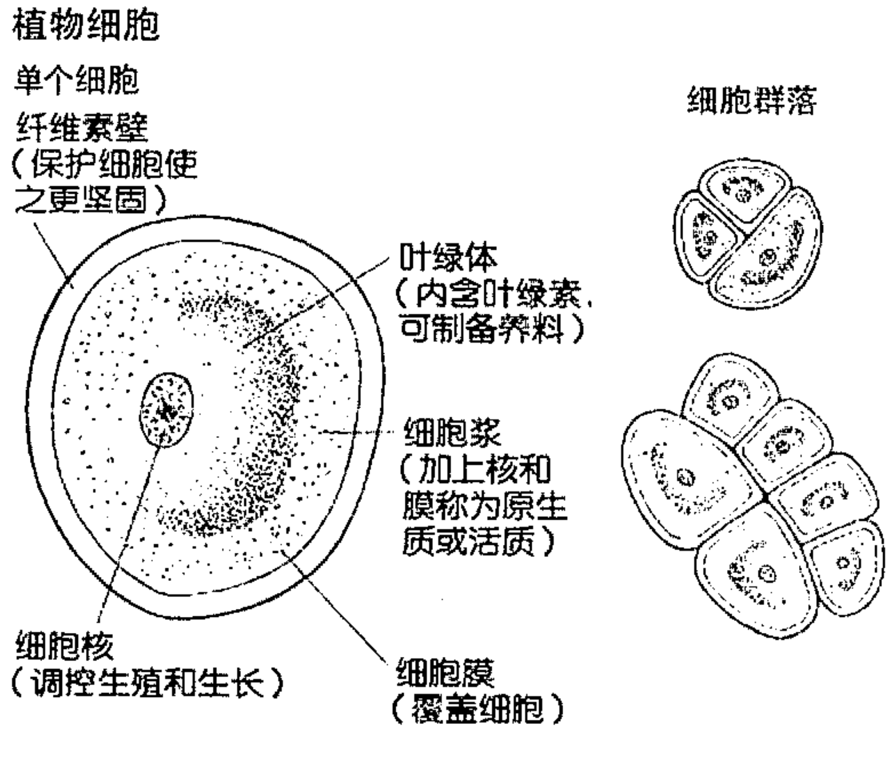
如果在显微镜下仔细观察，我们便可见到其原生质在运动和发生变化。尤其当阿米巴变形时，原生质便在其细小的体内流动着。体内的凝胶状物质一会儿清澄，但尔后便变成灰色，呈颗粒状，或像是充满气泡或液滴。也可看到质硬而清晰的网状物。这些网状物就像矿物质的细小结晶，它的作用是支撑凝胶中的气泡、液滴和稀薄的含水部分。

这样构成的复杂的混合体视阿米巴体内及其外部的条件而不断发生运动和变化。它们照样能摄取并动用食物，生长，和最终进行繁殖。构成阿米巴的原生质也可保持这一小小生物体的生存。

构成生物的细胞

尽管原生质是活质，但阿米巴不只是简单的一团原生质。原生质可构成特定的生物体，称为细胞（见：细胞）。在阿米巴细胞内，几个不同部分配置或组织在一起。细胞的表面是透明而坚韧的膜，它覆盖并保护其内较薄且色泽较深的细胞浆。膜的可塑性便于阿米巴的变形。这样，阿米巴便可通过运动获取食物。

阿米巴在自己的运动过程中表现出感应性。它通过在原生质内形成称为空泡的小液滴获取食物并排出废料。随着食物的吸收，阿米巴逐渐长大。



原球藻属 *Protococcus* 植物是一种单细胞植物。其内是含有叶绿素的叶绿体。叶绿素动用源自阳光的能量从二氧化碳和水制备养料。细胞群落可在淤泥上或潮湿岩石上形成绿色浮沫。

上述所有活动看来都受被称为细胞核的一种结构所调控。细胞核还完成生殖功能。阿米巴的细胞核在适当的时候一分为二，细胞浆也各半对分。阿米巴的两个一半便变成两个新的阿米巴。

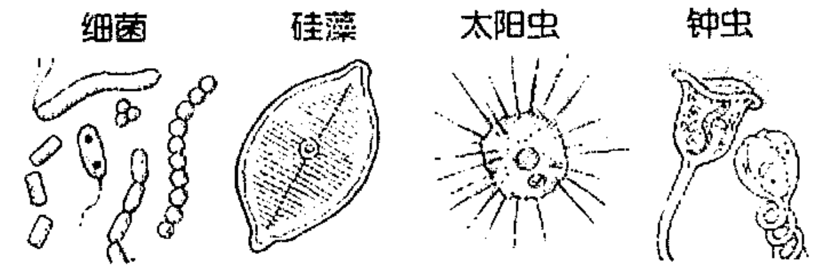
单细胞植物的生命

以单细胞形式营生的另一个例子可见于被称为原球藻属 *Protococcus* 植物的微小绿色植物。它们在潮湿的树木、岩石和砖墙上形成一层层的绿色浮沫。

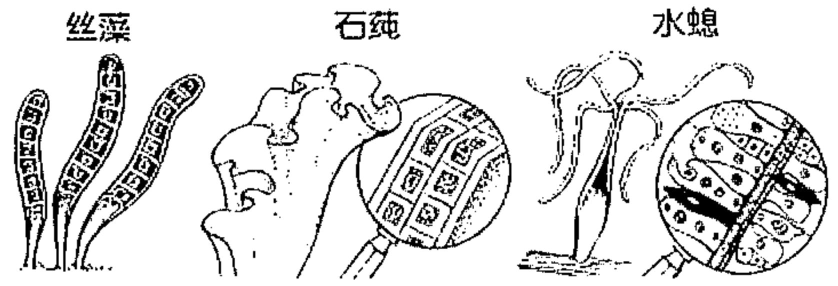
原球藻的每一个细胞均含有原生质、细胞核和一层薄膜。核对细胞的生命进行调控，并及时进行分裂繁殖。细胞内的一大结构充盈着称为叶绿素的绿色物质颗粒。这些颗粒可以水和二氧化碳为植物制备养料。这种植物由于能够通过这一方式制造养料，就不必像阿米巴那样来回移动。因此，它们可以有一个用透明物质叫纤维素制成的硬质保护壁。

叶绿素和纤维素这两种物质组成的植物生命与动物生命有极大的不同。有了它们，植物可留在一个地方不动，并在其无色的壁之内制备养料。动物没有叶绿素，它们必须从其他生物或死物中获取食物。为此，它们必须能动，也就是说，它们体内的某些细胞所覆盖的膜必须是软的和可塑性的。像阿米巴这样的单细胞生物，整个微小的身体都可自由移动。

单细胞植物和动物



细胞链和细胞层



细菌是显微镜下常见的单细胞。硅藻植物有一个玻璃样外壳。太阳虫是动物，有伪足。钟虫也是动物，有可卷成圈的带以脱离危险。丝藻植物的细胞连成链。它们底层细胞称固着器，用于固定植物。石莼（俗称“海白菜”）和管状动物水螅有两层细胞。

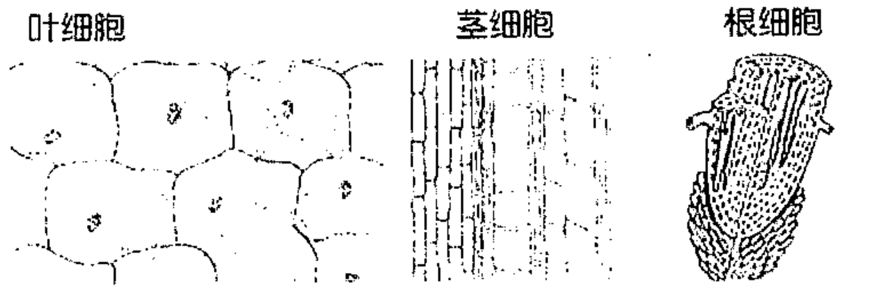
简单细胞和复杂细胞

与阿米巴近缘的单细胞动植物有许多种。有的单细胞生物看起来像是拖鞋、花瓶或皮球，有的还具有不止一个核。许多生物靠摆动的鞭毛游动，另一些则利用其毛样构造。一类生物有 2 个核，1 个嘴和 1 个用于取食的活动“毛”环。有的还带蒂，可伸展或卷曲成圈使生物脱离危险。

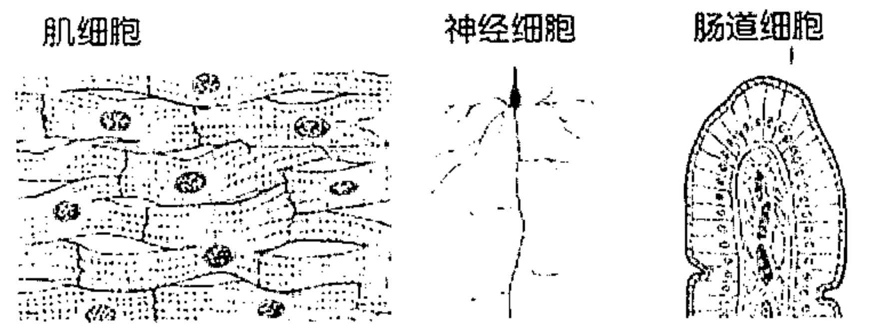
所有这些部分都是有机组合的，这就是说它们互相适应，一同工作。基于这一理由，我们便把生物称为有机体。但并非所有的有机体都具备上面描述的那么多部分。许多微生物没有单独的核。它们用以制备养料的叶绿素分散在整个细胞内。另一些微生物叫做细菌，既没有核也没有绿色颗粒。它们从其他有机体或从死物中获取养料。

细菌过去一度被看成是最简单的有机体。但后来又发现了比它们更小的病毒和噬菌体。噬菌体是能杀死细菌的微小生物。病毒中有的可引起感冒、黄热病和其他动植物疾病。即使最大的病毒也比细胞要小。它们除非在动植物体内，看来是不会生长或繁殖的。有些科学家认为病毒和噬菌体差不多是有生命的，但另一些学者认为，它们是已退化的丢失了绝大多数成分的生物。剩下的物质仅靠从其他生物获得养料才能生存下去。

高等植物的特殊细胞



高等动物的特殊细胞



高等植物有一些特殊种类的细胞。一些叶细胞有叶绿素可制备养料。茎细胞可支撑植物。根细胞摄取水分和矿物质。高等动物也有一些特殊的细胞。它们不像植物细胞那样能从非生命物质中制备食物。肌细胞、神经细胞和肠道细胞有助于获得和利用现成的食物。

多细胞生物

我们知道，动植物通常要比病毒和微生物大得多，不可能只靠单独一个细胞构成。所以，它们是由生活和工作在一起的许多细胞构成。

某些最简单的多细胞生物是生活在池塘和溪流里的植物。每一个植株均由一串细胞组成，便于在水中来回漂动。一串串的绝大多数细胞都是一群的，仅底部被称为固着器的细胞不同，长而坚韧，基部坐落在岩石或木块上以固着植株不被漂离。

海白菜也有一个固着器，植株的其余部分为排列成两层的长方形细胞，中间覆有两层十分坚韧的透明纤维素起保护作用。

乔木、杂草和其他人们熟知的陆生植物含有的细胞比石莼还多，且更加复杂。这些细胞组成根、茎、叶和花等器官。为构成如此复杂的植株需有数百万个单个的细胞。

动物不像石莼，没有成串的细胞（或细胞链），也没有排列成两扁层的细胞。但栖息在小塘内的生物水螅也有两层

细胞,但排列在管状物内。管状物的底是封闭的,但顶端有一个口。管状物上细长的分叉构成触手,用以获取食物并将其送入口中。

昆虫、鱼和马等生物的机体是由大量各种各样的细胞构成的。各种同类细胞在一起工作便构成组织。在一起工作的各种组织便构成器官。例如,狗的心脏是由肌肉组织、神经组织、结缔组织和覆盖组织一起构成的器官。另一种类型的组织是血液,可滋养这些组织。狗的心脏一旦收缩,所有的组织便一齐工作。

生物的各个部分和细胞是受到调控的

生物的各个部分和细胞能在一起工作,是因为它们是受到调控的。植物的调控是由称为激素的化学粒子实施的。激素既可直接从细胞到细胞,也可在液汁内携行。举例来说,如某物触碰到一株敏感植物,受触碰的细胞产生出的激素便进入无数的其他细胞中去,并使其失水和凋萎。细胞一个接一个地这样下去,叶子便开始低垂。除非此激素的作用消失,叶子不会伸展开来。

在多细胞动物体内,激素可调节生长、使肌肉保持健壮,并完成许多类似的使命。另外的调控来自神经细胞,从身体不同部分来的神经脉冲又传到身体的不同部分去。在视物、触摸或听声时都有这类脉冲产生,它们还可使肌细胞收缩或松弛,这样动物便可奔跑、躺卧、攫食和做无数其他的事情。神经细胞甚至可传递刺激激素生成的脉冲。

生物是特化的

在阿米巴和在原球藻,原生质的所有部分(核等一些结构除外)有很多一致之处,而且可完成几乎所有的事情。但这不适用于有鞭毛、纤毛和其他固定部分的单细胞生物。鞭毛或纤毛可用于游动或阻挡水流以获取食物。食物经口吞咽后被在泡体内停留的小液滴消化掉。一些特殊的纤维,就像神经的功能那样,对纤毛和鞭毛进行调控。某些单细胞生物甚至拥有受光影响的眼点。

这些都是特化的结构。在生命过程中它们各司其职。多细胞生物有组织和器官,这是一类更为特化的结构。根、叶、花、眼和脑等均属器官(这里仅是举例),它们各自完成特定的工作。

从生物的各个部分到整个生物都存在特殊的功能。例如,仙人掌只能在干旱地区才能生存良好,而香蒲必须在潮湿场所生长。鲱类鱼在海平面附近游动,而深海的垂钓鱼(即鮟鱇)则生活在海底。一些毛虫专食一种树叶。

整个生物的特化称为适应。每一种生物都能适应其周围环境(如海水、淡水、陆地)或寄生在其他生物的体内。在生命起源的年代里,生物便开始适应各种各样的条件。迄今已有无数种生物和环境之间的不同组合。可能除了噬菌体和病毒之外,所有不同的生物均含有组成细胞的原生质。细胞是生命世界的构筑元件。

原生质中的元素

鉴于原生质不同于无生命的物质,人们曾经认为它含有地球上迄今尚未被发现的本原。但目前已知,无论是地球还是原生质都含有一类叫化学元素的简单物质。这些元素可单独存在(如煤中的碳元素),但一般均结合成化合物,有的还可能十分复杂。研究过生物体内化合物的化学家已经发现:

第一,原生质只含有地球上常见的元素。

第二,在各种各样的原生质中,只发现有 13 种元素。其中最常见的主要元素是碳、氢、氧、氮、磷、硫、镁和铁。

第三,不同种类的原生质还含有铜、锌和氯等其他元素。这些元素在地球上也十分丰富,植物也就是从地球上获取它们用于构成原生质。动物则通过食用植物或其他动物获得这些元素。

生物分子中的原子

化合物由元素组成,分子则是由名叫原子的微小粒子联合构建而成。原生质中的分子属复杂分子。构成马的红细胞的物质分子由 6 种不同元素的 2 359 个原子组成。人体血液中红细胞所含的原子数大致相同。

碳可以称为框架元素,它可以构成复杂的分子。它以不同的比例和排列把各种各样的原子联结在一起。碳原子本身也可互相联结成长链和其他阵式,组成在化学上已知的若干最复杂的化合物。

氧和氢在能量使用上是最重要的元素,而氮可使生物具有多样性和变得特化。蛋白质(构建机体的化合物)含有大量的氮。氮还在木质和一种叫壳多糖的物质中起作用。壳多糖可构成甲壳动物、昆虫、广肩小蜂科昆虫以及一些近缘生物的壳。

植物如何获得养料

所有生物通过以下两种办法之一获得食物。要么是自己制备食物,要么是获取现成的食物。单细胞植物原球藻则是两者兼用。它通过光合作用把水、二氧化碳和溶于水里的矿物质结合在一起。这一过程需有能量,而叶绿素的绿色颗粒可从阳光中获此能量。食物制备过程经过几个阶段后便产生一种糖,即葡萄糖。

原球藻利用葡萄糖分子的速度几乎与其制备它的速度相当。它还可以把葡萄糖转化为淀粉或油滴,贮存起来以备在没有阳光时动用。原球藻还可使葡萄糖的原子与已溶解矿物质和若干现成的复合养料组合起来,以此方式构造成原生质和纤维素。

多细胞植物也可获取现成的养料和制备葡萄糖。但是,在这样做的时候,它们还要动用许多其他细胞、组织和器官,诸如叶、根和茎内含液汁的通道。

动物是如何使食物发生变化的

许多动物尽管也呈绿色,但并不真正含有叶绿素颗粒。由此可见,没有一只动物真能从二氧化碳和水来制备食物。这就是说,动物必须从植物或其他动物获取现成的食物。

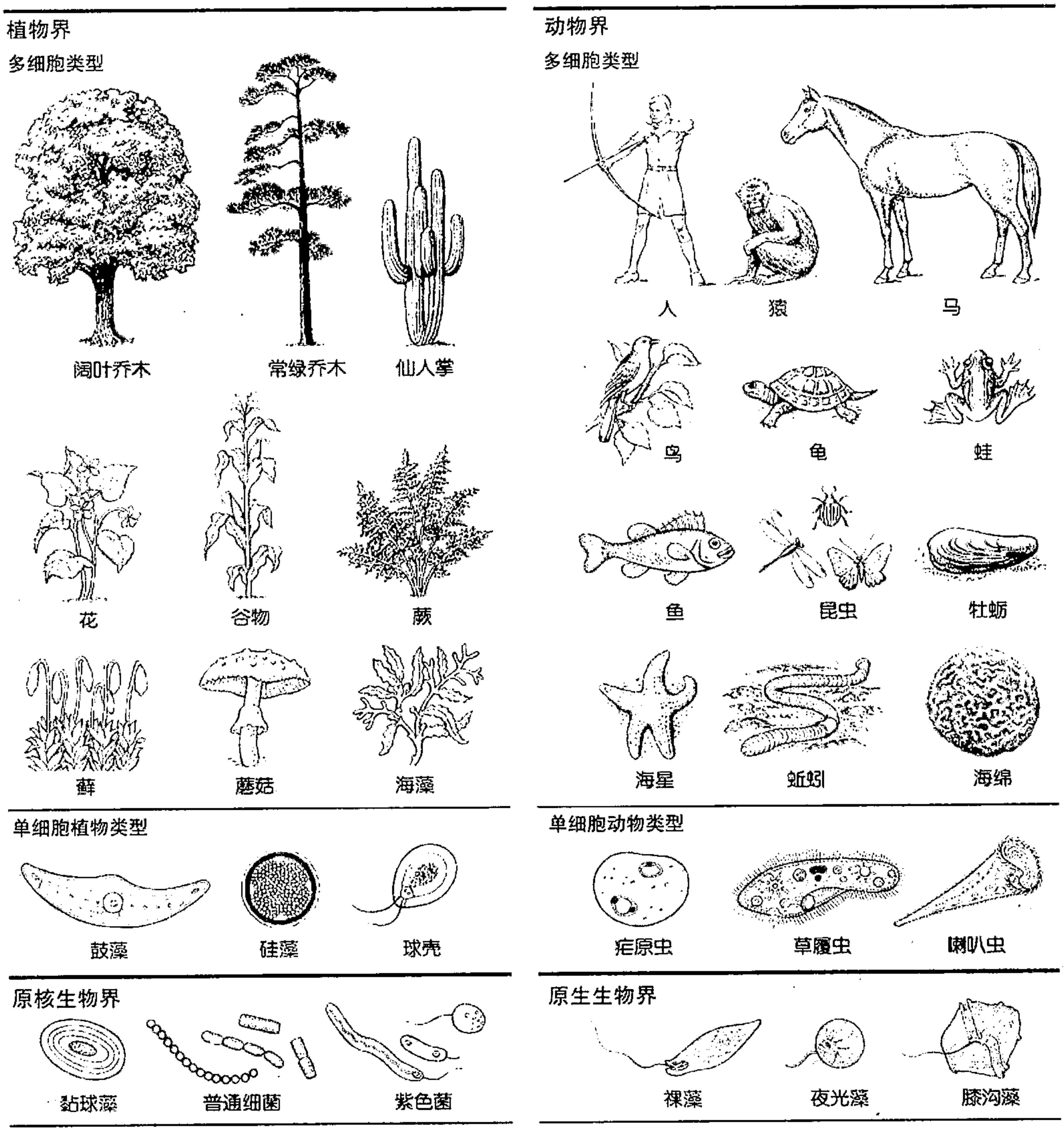
但是,动物把食物吃进之后还可使食物发生变化。一匹马如已食入过量谷物,其超过部分可能变成脂肪,并将脂肪贮存在组织内。动物还可把含糖的食物转化成动物淀粉(糖原)并将其贮存在肝脏,以备需要时应用。

从食物中获得能量

植物在用水和二氧化碳制备葡萄糖时，已从所结合的物质中减去若干个氧原子。而当葡萄糖转化成食糖、淀粉、脂肪或其他可食用的物质时，有更多的氧被丢失。随着氧的丢失，越来越多的能量被贮存在改造过的分子内。

一旦为了存活需要能量时，这个过程必然会发生逆转。首先是食物被消化（在液汁内溶解），之后氧与食物分子相结合，并转化成较简单的物质并放出能量。这一过程被称为氧化。氧化过程一旦结束，食物重又变成水和二氧化碳，并放出所贮存的全部能量。能量的一部分会丢失，但绝大多数存留在原生质内用于为生存而作的功上。

有些单细胞植物和许多寄生物或致病菌在无氧条件下也能存活。它们是把食物分解成较简单的化合物后利用其能量的。例如酵母菌在做面包的面团中可把淀粉转化为糖并因此获得氧气。之后它们又把糖分解成乙醇和二氧化碳再次获得能量。这些物质对酵母菌来说都已变成废料。当酵母用于制作面包，面团因含有二氧化碳而发酵。乙醇在面包焙烤时被蒸发掉。



多少世纪以来人们认为一切生物不是属于植物界就是属于动物界。如今科学家们确信，可能还存在另外两个或更多的界，如正文中所说的那样。本图显示另两个界，即原核生物界和原生生物界。必须指出，植物界和动物界还可继续区分为多细胞类型和单细胞类型。

携带养料和氧气

像原球藻一类的单细胞植物是通过细胞壁获取制备养料的物质和能量的。在多细胞植物，每个细胞也通过其壁吐纳物质。植物通过穿行于细胞间的液体(即液汁)为细胞提供所需的物质并带走废料。较大的多细胞动物是通过血液和淋巴液等循环体液为细胞提供所需物质的。血液携有为食物释放能量所需的氧气，并带走作为废料的二氧化碳和水。

生物王国

目前已知有百万余种生物。多个世纪以来，科学家将其分成两界，即植物界和动物界。植物界的绝大多数成员都有叶绿素和纤维素。据推测，不含有任何叶绿素的生物是久已丢失叶绿素的生物的后裔。动物界包括的生物从不拥有叶绿素或纤维素。

在科学家对单细胞生物进行研究之前，似乎一直把所有生物归入这两个界。但有的两个界一个也不适用，而另一些两个界都适用。例如，作为动物来讲，细菌是过于简单了，然而它们没有纤维素，也可能从来就没有叶绿素。有些生物会游动、爬行和攫取食物，如同动物一样，但却含有叶绿素。另一些生物还被覆有纤维素。

这些"介于两者之间"的生物，植物学家认为是植物，动物学家认为是动物。然而，越来越多的科学家认为，这类令人费解的生物需要有一个新的分类系统。其中一种生物分类系统将生物分成4个界：

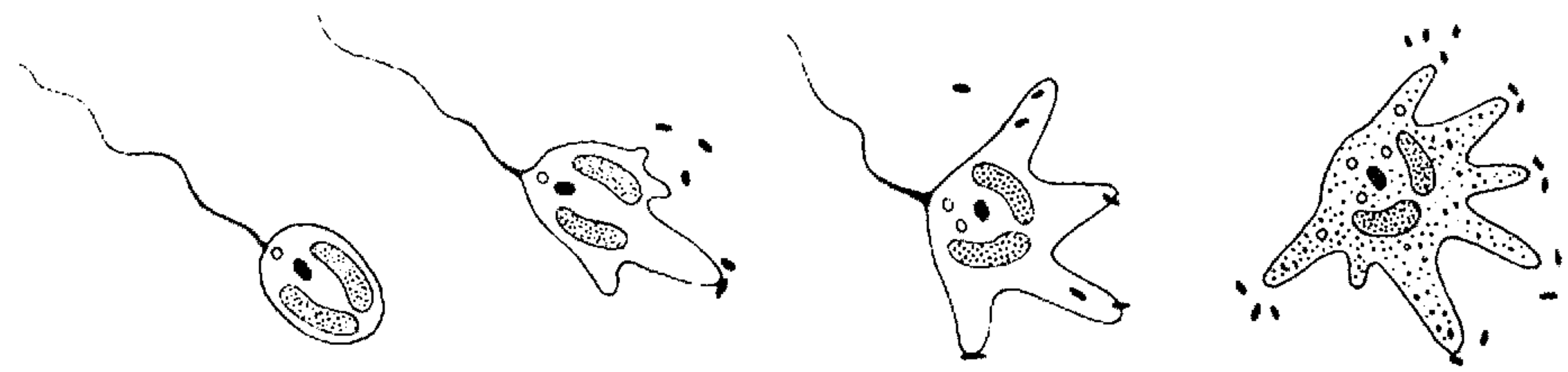
第1界——原核生物。这类单细胞生物没有明确的胞核。它们属于两个亚界，即细菌亚界和蓝绿藻亚界。

细菌中一个重要种类是紫色菌，靠纤毛进行游动。这类紫色菌体内带绿色的微粒可从二氧化碳和水中制备食物，但它们不是真正的叶绿素。蓝绿藻没有可游动的纤毛，往往以链状或簇状生活在一起，表面覆有胶冻。它们含有真正的叶绿素，可以制备养料。它们也可以像众多细菌那样吸吮现成养料。

第2界——原生生物。一些科学家认为，原生生物是唯一既可称为植物又可称为动物的生物。它们是单细胞生物，有固定数量的核。它们靠摆来摆去的纤毛游动。它们像动物那样动作，可捕捉其他生物并食之。此外，它们有叶绿素，可像植物和紫色菌那样制造葡萄糖。

另一些科学家认为，原生生物界应包括诸如阿米巴等一般称为原生动物的单细胞生物在内。甚至还可包括海绵、海藻，甚至如蘑菇类真菌在内。看来最好把这一界界定为单细胞生物界或称为动植物间的"交界生物"。

既像植物又像动物的双重生活



单细胞的金变形虫属 *Chrysamoeba* 生物的这一普通类型用长纤毛进行游动。它的体内像植物细胞那样有两个大的叶绿体可用以制备养料。但是，金变形虫有时会伸出伪足。它甚至还可把自己的长纤毛加以吸收。之后它可在附近游动并捕捉食物。它又像动物阿米巴那样对体内食物进行消化。

第3界——植物。植物界可能始于带核、叶绿素和两根用以游动之纤毛的单细胞生物。一些植物至今仍可到处漂移，但绝大多数已不可能。在固着植物或附着植物中有些仍为单细胞植物，但绝大多数已有大量细胞存在。像真菌类(包括蘑菇和霉菌)那样的植物则已丢失叶绿素，并附生在其他动植物或死物上。

第4界——动物。动物是细胞有胞核但没有叶绿素的一类生物。除一些单细胞类型外，它们也没有纤维素。绝大多数动物的活动和改变形状要比植物界自由得多。

这一分类未包括病毒和噬菌体。它们一旦证实是生物，可能为此还要设立1－2个界。(大多数生物学家目前承认有5个界，除上述4个界外，另有一个真菌界。——校者)

撰文：Carroll Lane Fenton

阿米巴 AMOEBA

又译"变形虫"。在显微镜下阿米巴的外形看起来就像一团没有颜色的胶状物，里面有一个深色的斑点；没有颜色的胶质便是细胞质，里面的深色斑点便是细胞核。细胞质和细胞核一起构成单个细胞的原生质——一切生物赖以构成的基本物质。(见：**细胞**)

阿米巴通常被认为是最低等最原始的动物。阿米巴是微小的单细胞生物，虽然看起来十分简单，却能十分有效地完成各项生命功能。人们常常在实验室里研究它们。

阿米巴有两种类型的细胞质：表面的一层细胞质比较致密，像凝胶一样形成一个半固体层，它的功能宛如一层膜。这层膜包裹着内面的一层含水分更多的细胞质以及其中的内容物。这层膜十分柔韧，它的形态与内层细胞质是一致的，内层细胞质不断地移动，并改变阿米巴身体的外形。阿米巴的英语名 amoeba 来自希腊语，意思就是"改

变”。

阿米巴靠改变身体的外形来移动。首先，阿米巴伸出一条称作伪足的叶状部分。然后，身体的其余部分慢慢地流到伪足里去，伪足越来越大，最终变成整个身体。接着，形成新的伪足，旧的伪足也就消失。阿米巴的外形各式各样，从又宽又钝到又细又长，有时还有分支。往往在同一个时间会形成许多伸向不同方向的伪足，相互间并不协调，就好像阿米巴想同时向所有方向移动似的。但大多数伪足只存在很短一段时间，尔后又流回到主体部分。

阿米巴主要以周围水体中的微小单细胞植物和动物(包括藻类、细菌和原生动物)为食。阿米巴既没有口，也没有其他专门的结构用来吞噬或消化食物。阿米巴如果发现自己周围有可吃的东西，就会伸出伪足把食物包住，并且向它流过去。这样，食物与它周围的小水滴就被完全包围在原生质里，形成一个水泡状的小室样结构称作食物泡。一个阿米巴可以同时在体内出现几个食物泡。食物消化之后，食物泡立即消失。

细胞表面的细胞膜可以防止任何营养物质(脂肪、蛋白质、碳水化合物和盐类)的丢失。同时这层膜既允许液态的废物流出身体进入周围的水，也允许周围的水流进细胞的内部。这种水分吸收的过程称作渗透。阿米巴必须不断地工作以使它们的细胞质不致含水过多，它们需要把身体里面过多的水分通过体壁的微孔泵出体外。它们的泵就是体内一个清亮的泡，称作伸缩泡。阿米巴通过细胞膜进行“呼吸”。周围水中的氧气通过细胞膜进入体内，而二氧化碳通过细胞膜排出体外。

如果把阿米巴切成两段，那么在切口处的表面上会立即形成新的细胞膜。包含细胞核的那一部分可以存活，而另一部分因为不能消化食物最终就会死亡。

阿米巴进行无性生殖，细胞核对阿米巴的生殖是必不可少的。此时，细胞核中段缩窄变细，断成两段；这两段互相分离，每段的周围带有原先一半的细胞质，于是一个阿米巴就变成两个个体。这个过程称为裂体生殖，整个过程持续不到一个小时。

阿米巴虽然没有神经，但也能对周围环境作出反应。阿米巴受到刺激后整个身体移向或者离开这个刺激物，从而对刺激作出应答。阿米巴遇到强光以及太热和太冷的水就会后退躲避。如果被触碰或者摇晃，它就会蜷成一团。阿米巴能耐受极其不利的环境条件，如一段时间的干旱，这时它也会缩成一团，会失去身体里的大部分水分，并且分泌一层保护性的外膜称作囊膜。一旦环境条件又变得适合生存，囊膜便裂开，阿米巴便从里面出来。

阿米巴的种类很多，它们生活在淡水、咸水、湿土或在其他动物体内潮湿的部位。一些常见的种类见于静水池塘和水坑里的碎屑上。变形阿米巴 *Amoeba proteus* 十分常见，见于淡水溪流和池塘底部腐败的植物上。结肠内阿米巴 *Entamoeba coli* 是一个普通的无害的种，生活在人类的肠道里。寄生性的阿米巴有许多种，其中大部分对人体没有什么害处。但也有一些阿米巴会引起严重的疾病。例如，溶组织内阿米巴 *Entamoeba histolytica* 是阿米巴痢疾的病原体。溶组织内阿米巴通常见于不卫生的地区，并且通过阴沟水、污水，以及没有洗净的食物携带。它们进入人体后在人的大肠里安家落户，并且以人体的细胞和组织为食(见：**寄生物**)。在分类学上，阿米巴属于原生动物门肉足亚门。(见：**原生动物**)

人 MAN

许多世纪以前，希腊哲学家亚里士多德把人说成是“能接受知识的芸芸众生”。现代科学家对人的描述稍有不同。他们认为，人是具有两足的哺乳类动物，能站立，能行走和直立奔跑，可利用两手获得食物并将其放进自己的口里，以及可以制造并使用工具。人有体积很大的脑，并具有用语言进行交流的能力。他显示出复杂的行为方式，改变了“原始”哺乳类动物的一些本能，并使之与在人的特定文化背景下产生的习惯和传统指导下的社会活动体系相沟通。

科学家在确定现代人是否符合上述描述时不会有什么困难。但是，在相当一段时间内，人们很难把人与其十分相近的物种相区别。回溯起来，早在 250 万年前就已存在过稍能直立的类人的哺乳类动物。175 万年前这类动物的颅骨已与现代人的头颅有些相似。这些古生物因颅骨中的大脑可能长得太小，以致不能“创造”语言。然而，在有些颅骨附近发现有可能是作为原始工具使用的石块。

70 万－50 万年前的颅骨是在肯定无疑的石制工具中发现的，其包容的大脑体积已足以产生语言。由此可见，化石遗迹中像“人”的东西越来越多。但是，在人类的进化中，世界上有些地区比其他地区发展得更快些。

考古学有助于对古代人进行研究

考古学是研究人类生活的物质遗存的科学。没有考古学几乎就无法了解古代人。在考古学家使用的技术方法中，挖掘出土文物是最为重要的。考古学家在挖掘出土文物时要求做到：1)遗址要从地平面向下挖土直到岩底或生土层；2)按自然分层(即按土壤变化划分)或人为分层(即按人的聚居地划分)继续下挖；3)把每一层发现的物品登记在册；4)要特别小心不破坏每一层所发现的任何物品，也不要遗漏对评估遗址年代和用途所必需的任何物品。

考古学家通过自己的研究了解到，人类文化发展有三大阶段。在第一阶段，先人住在露天并遗弃他们的死者。一般可在制作工具或屠宰动物的现场找到所使用的工具。这些工具几乎只限于石制工具、碎石片以及动物和人的骨头。这两种骨头均已被肢解过而且残缺不全。在第二阶段，人类已取到了火。由于火的保暖和安全作用，人类已生活在岩石洞内以及洞穴口。那里堆积有工具、吃剩的骨头以及骨架。其中有些骨架完好无缺。这种情况的发生可能是洞穴人被岩崩压死或有意埋葬的。在第三阶段，人类学会从事耕作和生活在村落里。村落建筑物的朽物和替换物堆成“土丘”。土丘中堆积有毁损的工具、破旧的陶器、兽骨以及有时有烧焦的种子。土丘如有埋葬遗址，除遗骨骨架外有时还会有新的未曾用过的罐钵等陪葬品——象征着对来世的信念。

在酸性土壤地区，如绝大多数热带森林地区没有化石

1200355894

骨骼发现。在这类地区只发现有石制工具和陶制品。在土壤适于保留骨骼的遗址上，兽骨的数量总是超过人类的遗骸。科学家通过对兽骨的研究可以查明早期人类狩猎和食用的是哪类动物，他们是如何切割和烹调肉食的。科学家们知道在特定的气候带生活着哪些动物。可见，动物遗存对了解特定遗址层当时的气候起着关键作用。

考古学家如何确定发掘物的年代

大约在 1950 年以前，考古遗址的年代几乎完全依据下面两种方法测定：对年代较近的遗址依据铭文，或根据土壤层序和各土壤层估算的堆积率进行地质计算。三环计算法（每年一环）使有些地区的时间量程回推了几千年。对埋在一起的人骨和兽骨进行氟含量的分析，可鉴定出它们是否处于同一年代。

目前对远古时代的样品采用放射性测年方法。但是，这些方法并非绝对准确。由于很难精确计算一些变数，测算年代通常要有一个宽的限度。随着时代的推移，技术更加精湛，或者消除了造成误算的原因，可能会重新界定遗存的年代。

人类化石的年代测定通常采用两种放射性测年方法，即放射性碳测年法和钾氩测年法。1948 年物理学家 W. F. 利比及其同事发现用碳-14（^{14}C）测年法测定炭和其他有机物的年代。放射性碳测年法可追溯到 3.5 万年前的旧遗存。钾-氩测年法是利用许多岩石内有的放射性钾-40（^{40}K）衰变为稳定性氩-40（^{40}Ar）的衰变率，从而可测定 50 万余年以前遗址的年代。其他测年方法还有测定某些石制工具的表面分解量，或把古代陶器加热以测定热发光的量。

人类文化的时间跨度

人是在更新世或冰期成为文明人（在有序社会中能与其他生物一起生活）的。在这个时候，较快的造山运动使众多的大陆地块变冷。在较北的地区，高山冰川和大陆冰帽接连发生了 4 次冰期。各次冰期之间间隔有较暖和的间冰期。当地球两极附近处于冰期和间冰期的时候，靠近赤道的大陆地区大约也在同时处于洪积时期或雨期以及间雨期或较干旱期。地质学家把更新世的冰期前部分称为维拉弗朗阶。接着便发生第一次欧洲冰期——贡兹冰期（在北美叫内布拉斯加冰期）。经过一个短暂的间冰期后接着发生民德冰期（或称堪萨冰期）。在一段长时间的间冰期后又发生了里斯冰期（或称伊利诺冰期）。最后为第四期即最新一次冰期，为武木冰期（或称威斯康星冰期），是在经历了一段比较长的间冰期后发生的。这四大冰期的时间跨度在地质学家和其他科学家之间意见并不完全一致。但是，它们的时间跨度大约如下表：

四大冰期	
贡兹冰期（内布拉斯加冰期）	70 万－50 万年前
民德冰期（堪萨冰期）	50 万－40 万年前
里斯冰期（伊利诺冰期）	25 万－15 万年前
武木冰期（威斯康星冰期）	10 万－1 万年前

最近的 1 万年有时被称为全新世，但有些科学家认为这个阶段还是更新世第四次间冰期的组成部分。

早期人类的地理分布

人类最早发源于东半球。但还未到武木冰期（威斯康星冰期）后期他们已进入西半球。那个时候白令海峡上架有广阔的陆桥，可使人类和许多种动物从西伯利亚跨境过去。但是，即使这样，欧洲和亚洲的大部分地区由于严寒仍然荒无人烟。

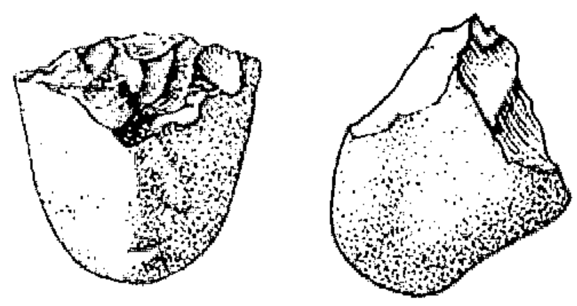
人类最早主要生活在非洲、欧洲和亚洲较温暖的向海岸边，以及间或与大陆相连的岛屿，如爪哇岛和苏门答腊岛上。人类一旦学会了盖房和使住所保暖，缝制保暖的服装以及把雪和冰融化成饮用水，他们便开始向较寒冷的地区迁移。

在现今欧洲和亚洲的许多地区，冬季的冰冻线依山而定。有些山脉靠近海边，把海边陆地划分为若干小区，之间靠狭窄的走廊相连。非洲曾经是这样的。在上尼罗河的水涌入地中海之前，东非一些大湖的水流入许多浅湖和沼泽。这些水体位于当时仍属肥沃的撒哈拉与中非森林地带之间向东和向西延伸。这样，非洲的大西洋岸和东非高原成了非洲大陆南北之间的走廊地带。但是，根据考古发现，在更新世期间人群经走廊地带的流动人数有限。

早期人类的工具

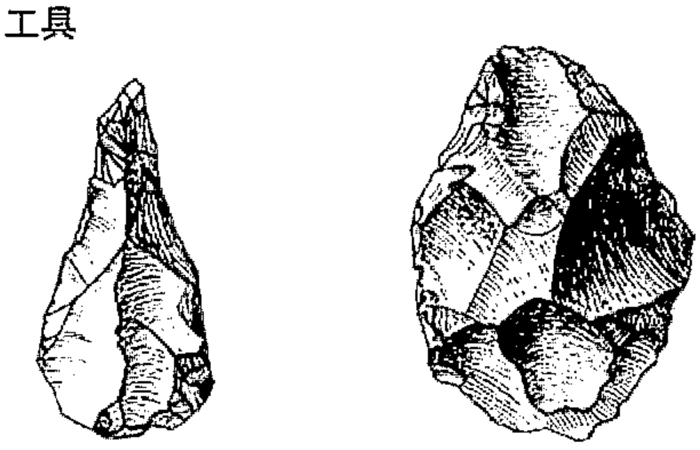
考古学家从他们在更新世遗址的作业场所挖出了无数石制工具和石头碎片，而且还暴露出不到 100 名工匠的碎骨和牙齿。因此，科学家对人类文化的基础，即工具制造的演变有了比较可靠的印象，而不单是对早期工匠的人体解

砍砸工具



砍具　砸具

石片工具



尖石片　手斧

剖改变的研究。

在更新世的绝大部分时期内有两大工具制造传统同时存在。一个盛行于东半球的西2/3地区，即欧洲、非洲和西亚，另一个则在东南亚、中国及印度尼西亚部分地区。这两大传统工具均已在印度发现，但印度被认为属于西区。两大区的分界线位于缅甸的若开山脉西侧。年代没有上述两大传统久远的第三大传统是以西半球工具制造为特色的。这一传统可能有上述两大传统的基础，但还包含自己独自的发明。

工具制造的西方传统

带有西方传统特色的工具随处可见。因此，对西方的工具制造要作更多的讨论。

石制工具是把一定种类的石块击碎后用其锐缘。这类粗制工具可用于剥树皮、砍木材以及切割兽皮和兽肉。古代人类喜欢采用燧石和黑曜岩(一种黑色火山玻璃)制造他们使用的工具。这两种石材硬如玻璃，但易于成形。然而，它们并不是随处可见。而石英岩和玄武岩那样的石材虽易于得到，但不易成形。石英的质地虽十分坚硬但易被击碎。总之，石制工具的质量不仅取决于所用石材的质地，也与日益有效的生产技艺的发明有关。

所有适用于制作工具的原材料均称为石核，平均长15.2厘米，宽10.2厘米。从石核击打成的碎片叫石片。被水冲圆的卵石是最易用于加工的石核。不规则形岩石通常必须在加工前加以修整。

最简易的工具与由水力或地球运动自然破碎的岩石相似。科学家必须对遗址作出评估以确定该处是否曾是工场(由少数人进行工具制造的场所)或仅仅是自然力使碎石积聚的场所。但是，遗址上如使用了先进的生产技术，确定无疑的工具是容易鉴定出来的。

砍砸工具 是旧石器时代人类最古老工场所特有的工具。砍具是只有一个砍面或砍边的石制工具，可借一次或多次砍击而成。砸具具有相对的两个砸边，可作成刃口。砍砸工具的制作工场已在欧洲、非洲、西亚和印度发现过。在印度发现的少数工场年代约在维拉弗朗阶时期。砍砸工具工艺是在旧石器时代早期文化基础上产生的。在它们之后则是手斧和石片加工的工艺。

手斧 是一种多用途工具，实是修整成两个切面的石核。修整过的石核的整个棱面经过技艺精湛的工匠的精心加工，可做成杏仁形工具，一边是尖的，另一边是圆形的。最古老的一类石斧是用锤石击打石核制成的，命名为阿布维尔文化期手斧，因为它们最早是在法国阿布维尔(Abbeville)附近的遗址上发现的。后来发现的工具命名为阿舍尔文化期手斧，因为是在法国圣阿舍尔(St-Acheul)发现的，它们加工得更精细。阿舍尔文化期手斧是用木块加工修整而成的。

手斧生产的持续时间较长。在欧洲、西亚和北非大约在民德冰期的某个时候人类开始制造石制手斧。手斧生产的顶峰是在民德－里斯间冰期期间。在整个武木冰期的早期，在其他工场也一直在进行这种制造工作。在东非和南非地区，阿舍尔文化期工艺持续的时间更为久长。再者，在西非和中非的森林地区，直到公元前2500年仍在制造手斧样的小型工具。

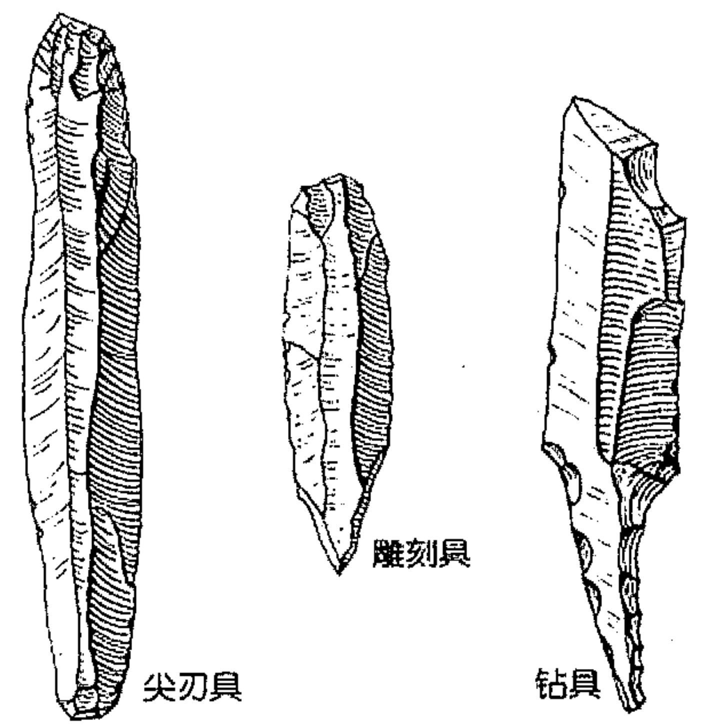
石片工具 手斧石核经过再击打和修磨而制成可使用的石片，它们也属于阿舍尔文化期工艺。随着时间的推移，工匠们发现把单块石核敲制成大量石片工具是比较合算的。这种更加有效的石片工具，通常被称为穆斯特文化期工具(取名自法国地名 Le Moustier)，终于取代了手斧。一些制造石片工具的工匠学会了把石核的一端修琢成打制平台，这样即可取下一片片的小石片。取石片后在石核上留下的岩痕称为小面。工匠把形成小面的打制平面用力击打到另一个平面上，即可击下很少需要再修整的小片。这种方法被称为勒瓦卢瓦文化期技术(取名自法国地名 Levallois-Perret)。这种方法经常同加压打制石片的穆斯特文化期技术配合使用，所生产出来的工具被称为勒瓦卢瓦－穆斯特文化期工具。

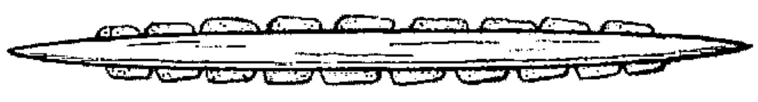
穆斯特文化期工具和勒瓦卢瓦文化期工具有很多种样式，其中包括侧削刮具、锐具和雕刻具。雕刻具是一种窄凿，通过打制小碎石或石片，并将已制成的切片去顶制作而成。雕刻具可用来在木和骨上刻痕和雕槽沟。穆斯特文化期工艺以及勒瓦卢瓦－穆斯特文化期工艺在旧石器时代中期达到顶峰，这在欧洲和西亚始于里斯－武木间冰期期间，持续到约3万年前。在其他地区它们持续时间更加久长。

刃状工具 旧石器时代后期起始的标志是发明了打制的石制刃具。为了做成这种工具，工匠从燧石或黑曜岩中取出稍呈圆柱形的石核，其顶端有一个光滑平整和无小面的打制表面。然后用动物角(包括鹿角)制的棒轻打或用力击打制面的上缘。岩心经打制后出现一条长而平行的接近垂直的刃口。之后在同一块石核上采用同样的流程还可打制成另外几条刃口。

刃具制造在欧洲和西亚始于大约3万年前。此项发明从某一或某些发源地迅速被推广开来。(此项以及其他诸

刃状工具





微带刃面的骨矛

项工具制造技术可能被因地理条件隔绝的人们同时"发明"出来)。最早的刃具制造遗址之一可能是在叙利亚巴尔米拉附近的沙漠地区。1955年考古学家在那里的相邻地层中发现石片被刃具逐渐有序地替代。但是在其他绝大多数遗址上,刃具是突然取代石片的,因为引进的发明也是突然的。

刃具可以修琢许多种有专门用途的工具。其中有单面刀(食指可按住其钝面一侧)、宽凿,以及各种各样的雕刻具,用于木和骨的开槽和雕刻。旧石器时代晚期的人类曾用这些工具制造鱼叉、标枪和针具等。这些工具还可用来把人和狩猎来的动物的图像雕刻在洞穴壁画上。

旧石器时代晚期的人类除了制造大的刃形工具外,还用小块石核制作微型刃具。微型刃具适用于进行雕刻,尤其是精美的雕刻。有时它们依次装在有槽的手柄上制成有齿状切缘的长工具。这些微型工具在冰期后的中石器时代和新石器时代期间使用日益增多。最终,它们还用来收割谷物。

旧石器时代晚期的工艺在欧洲有几种称呼:佩里戈尔文化期工艺,仅限于法国;奥瑞纳文化期工艺,推广到阿富汗北部(发源地可能在亚洲);梭鲁特文化期工艺,在欧洲一些地区散在分布;以及马格德林文化期工艺。佩里戈尔文化期工艺制造的是独特的背缘钝的笔刀样刃具。奥瑞纳文化期工艺把兽骨和鹿角劈开和锯开以作工具。梭鲁特文化期工匠专门制造长而薄的叶状刃具,两面均修整成精美的波纹状。在马格德林文化期末的工具绝大多数使用的是骨、鹿角和象牙。尽管奥瑞纳文化期工艺可能在欧洲的年代最古老,而马格德林文化期在欧洲持续的时间最久远,但这四大工艺并不是以有序的程序次第继承的。它们可以出现、消失、再出现,因为同样的洞穴可以被刃具制作技术不同的部落所占用。

几乎直到更新世末期,刃具还仅在欧洲和西亚制造。北非有自己的旧石器时代晚期工艺,一种被称为阿泰尔文化期工艺的石片工具制造工艺。这类工具修琢精美,犹如欧洲的梭鲁特文化期的刃具一样。阿泰尔文化期锐具托的两缘均有槽口,可用于装上柄。一些阿泰尔文化期的工具与北美印第安人的石制工具相似。在武木冰期结束前不久,刃具也曾在北非、东非以及可能还在印度开始制作。

工具制造的东方传统

对东亚工具制造的情况了解得极少,因为在远东只知道有少数几个旧石器时代遗址。它们之中极大多数的工具是用石英或石英岩制造的。在缅甸地区曾用木化石制造工具。

东方工具制造的程序与西方一样,先从砍砸工具开始,以后简易的石片逐渐增多,有些是采用两极技术从石核打制而成的。采用这种工具制造方法,是把石核放在砧石上,再用锤石自上向下打制。石片便从两端分开。

手斧曾在爪哇八芝丹挖掘出来,该遗址的年代可能从里斯-武木冰期或武木冰期早期开始。在中国山西省汾河流域曾发现当地的石片工具,与西亚的穆斯特文化期石片相似。在日本北海道北方呈现的一种黑曜岩刃具工艺,与欧洲旧石器时代晚期工艺以及某些北美印第安人的工具极其相似。

新世界的早期工具

人类首先是从现已淹没的白令海峡陆桥迁居到西半球的。这一条带状陆地联接着亚洲和北美,它是在最后一次冰期结束之时,在公元前3万~1万年间从白令海峡伸展出来的。来自亚洲的第一批新世界移民是美洲印第安人的先祖。爱斯基摩人(或因努伊特人)与印第安人看来是完全不同的种族集团,可能是后来乘小船过来的。

考古学家已发现两种类型的早期美洲印第安人的工艺。第一种是砍砸工具和石片复合工具,在美国西部干旱地区和智利南部直到现在仍能见到。第二种是抛掷锐具工艺,大约始于公元前1.1万年。这同捕杀猛犸象和其他大型猎物有关。一些装饰成波纹形的锐具与梭鲁特文化期刃具相似。其他工具沿长度有沟槽可放置箭矛。一类独特的有槽锐具在旧世界先人中也一无所知。最后投掷锐具被其他工艺所取代。其中包括打制黑曜岩刃具的石核,是在墨西哥被"再次发现"的。

人的起源

由于更新世以来人类遗存的稀缺,科学家就很难重新构筑人类的进化进程。有些化石遗存年代又太古老,甚至比与人类有关的任何工具还古老。但是,科学家认为这是一个优点,因为起源于生物界巨变的人类进化是在工具制造诞生之前就已存在。

适应是人类独特性的关键

人类化石的研究集中于饮食、运动和交际的那些器官。哺乳类动物通常用其牙齿搜集食物,将其送入嘴内并用以咀嚼。但是,人类用其牙齿几乎只是为了咀嚼。由于人类的犬牙不能像猿那样交锁在一起,人类可以采用有效的循环运动进行咀嚼以代替单纯的上下咀嚼。大约2 000万年前在印度和东非的遗址上发现的牙齿,与现代人的牙齿已经十分相似。

远古人类的祖先已能直立行走,使他们的足迹遍及全世界。有了这一能力,人类便能长距离行走,并使其双手和双臂继续处于解放状态。1965年在肯尼亚发现的250万年前的上臂骨的肘关节是前肢得到解放的最早证据。这个肘关节与猴和猿的骨骼不同,但与现代人的几乎无甚区别。上肢的得到解放可使人类自行吃食、狩猎、拿物和制造多种多样的工具。当人类成为食肉者时,他们能够杀死和击打各种大小动物。而其他食肉动物,如大型猫科动物,对选择猎物有很大的限制。再者,当人类牙齿进化到用以食用几乎各种食物时,他们就会在东半球较为温暖的地区到处游荡。

人类已灭绝的近缘动物以及一切真人,不管是现代的或已灭绝的,都属于人科。人科本身又分成两个属(群),即南方古猿属 *Australopithecus* 和人属 *Homo*。

南方古猿亚科动物——近人

猿一样的南方古猿亚科动物被认为是人属动物或真人的祖先。已在南非和东非发现80具南方古猿亚科动物的

遗骨和遗牙。根据这些发现，该群动物又被分为两个种，即非洲南方古猿 *Australopithecus africanus* 和粗壮南方古猿 *A. robustus*。在南非，俾格米人（矮人）大小的非洲南方古猿看来出现在先，后被体型较大的粗壮南方古猿所取代。著名的东非人属 *Zinjanthropus* 是 L.利基于 1959 年在坦桑尼亚发现的，它属于粗壮南方古猿的标本。在东非，这两个南方古猿种看来在约 175 万 - 约 50 万年前是同时存在的。但是，在真人到来之后，粗壮南方古猿便接踵死去。

直立南方古猿亚科动物的髋骨更像猿类（而不像人类）。南方古猿亚科动物的坐骨，即形成两侧骨盆带的最后 3 对早期已经融合的骨，要比人属的坐骨更向下向后突出（见：骨骼）。因此，南方古猿亚科动物的股部肌肉长得与真人不一样。它们可能在短时间内突然爆发性地走动，并带有轻晃的步态，不像现代人可以大步流星地行走。

南方古猿亚科动物的牙，特别是粗壮南方古猿的牙，比人的牙一般来说更为特别。12 颗磨牙极大，8 颗前磨牙（双尖牙）大而平，足以作为附加磨牙使用。犬牙和门牙极小。

南方古猿亚科动物在嚼食粗食时要经过多次咀嚼，随着时间的推移，第一磨牙逐渐出现明显破坏，而第三磨牙（智牙）显得突出。这种动物在性成熟后不会活得很长，因为到那个时候，其牙齿将完全磨损，不能再吃食。因此，猿类生物只有很短的时间能把自己的见识传授给后代。此外，南方古猿亚科动物除了寿命短，它们的颅容量也小，其智力据推测与黑猩猩相当。



北京人　　尼安德特人　　克罗马尼翁人

从坦桑尼亚奥杜威峡谷出土的非洲南方古猿颅骨碎片表明其颅容量约 645 毫升。命名为能人 *Homo habilis* 的生物，据有些科学家认为他们是介于南方古猿属动物和人属动物之间进化空白上的一座桥梁。从遗存来看，能人可能是人的祖先，根据是其大脑的大小和与人相似的牙齿。

但是 R.利基及其同事 1972 年在肯尼亚的发现，对据信是人类进化的程序产生了怀疑。他们发现了这一大约在 250 万年前的十分像人的颅脑遗存。这表明，人属动物的一种类型可能与南方古猿亚科动物同时存在，而不是源自后者。

人之"命名"的统一

科学家一旦从人科化石中发现了新的标本，往往会用一系列动物学名称给它们命名，例如爪哇的直立猿人（亦称爪哇人，*Pithecanthropus erectus*）和中国的北京猿人（亦称北京人，*Sinanthropus pekinensis*）。如果这种命名有实际意义，这样鉴定的古人便不可能进行种间杂交。它们之间的关系，如同狮子 *Pantherat lieo* 和家猫 *Felis catus* 一样毫无近缘关系。

为了对人类及其祖先进行更切合实际的分类，自 1951 年起科学家们都同意把所有的现存的和灭绝的人类命名为人属动物。人属动物再分为两个相继的重叠的种——直立人 *Homo erectus* 和智人 *H. sapiens*。直立人早就灭绝，其行走看来像人；智人是现存的种，可以拥有智慧。

直立人是人的近亲

直立人十分像人，迄今仅在非洲、爪哇岛和中国发现不到十几个直立人的颅骨。他们的大脑容量尽管比南方古猿亚科动物的大，从 750 毫升到 1 280 毫升不等，但其颅形与最现代人类的不同。直立人的低拱形头颅在颅底部又长又宽，而颅骨化石表明其眉嵴较大，颈线部骨梆较高。

直立人最早的标本于 1891 - 1892 年在爪哇发现（因此称为爪哇人），距今约 70 万年。爪哇人的牙与东非能人的牙十分相似，推测直立人可能是从能人进化而来。

最新挖掘出的直立人遗存，实际上是一具名叫罗得西亚人的完整颅骨，是在 1921 年在赞比亚发现的。遗存约有 4 万年历史。尽管颅骨的形状十分像直立人，颅容量却有 1 280毫升，即比本种中已知的任何一种遗存的容量大 55 毫升。因此，考古学家推想，罗得西亚人可能是在具较现代人外观的人群中的一种古代人。

智人是真人

迄今仅发现约 50 份智人的标本，年代从更新世起。这类标本与直立人唯一可资区别的是颅骨外形。这两种人的颅骨容量相差不大。例如，现代人的大脑容积从约 900 毫升到 2 000 毫升以上，平均在大约 1 200 - 1 550 毫升之间（平均值的差异与地区和种族差异有关）。其差异范围之大在哺乳类动物种别中也是少见的。科学家据此作为人类进化还在继续进行的征象。

1965 年在匈牙利维尔泰兹洛什发现了迄今从未发现过的最古老的智人标本。它位于民德冰期沉积物内，距今约 45 万到 40 万年。其中有颅骨基底部位的一块枕骨。尽管这块骨在外颈线上有一条嵴像直立人的，但其外形完全像现代人的。在这块骨附近还发现有砍砸工具和人工点火的证据。

智人的其他遗存发现地点有英国的斯旺司孔布、德国的施泰因海姆和法国的丰德谢瓦德，距今约 25 万年前，在民德-里斯间冰期左右。与斯旺司孔布人一起有阿舍尔文化期的手斧发现。

著名的尼安德特人 *H. sapiens neanderthalensis* 的遗存最早是在 1856 年在德国杜塞多夫附近的尼安德河峡谷内发现的。这类人科动物在欧洲和西亚的出现时间大约在武木冰期初期。尽管他们具有某些古代人的特征，但其大脑的大小完全属智人。与一度的传言相反，尼安德特人能站立，并能完全直立行走。在欧洲，在它们之后最终又发现了一批类似的化石类型，是旧石器时代晚期的人。它们均以发现地命名，如克罗马尼翁人，柯姆卡拜尔人，格里马迪人和商士拉德人。在旧石器时代晚期，人属动物的高度与西北欧现代人的高度相当，面部和颅部特征范围也一般相似。

在旧大陆的任何地方，智人人群是在更新世末期出现的。与根深蒂固的信念相反，没有一个是克罗马尼翁人的后代。这群人在不同程度上可能是当地直立人先祖的后代。

所谓的辟尔唐人是C.陶逊于1911年在英国发现的，1953年已被揭露是一个骗局。氟含量测试表明，人的颅骨约有5万年历史，而该颌骨属现代猿，只是经化学处理而变得外表年代久远。

早期人类的生活

对早期人类的日常生活尚不能完全了解。但是，考古学的发现可以窥视早期人类是如何生活的。

早期人科动物的某些活动

从古老遗址上的证据判断，某些南方古猿亚科动物可能已能制造一些粗糙的石制工具。似乎，非洲南方古猿和粗壮南方古猿相邻而居住在东非地区。

更高级的直立人则从事狩猎，有时猎杀大动物，并且有的颅部受过伤，后者可能是相互残杀所致。约在40万年前，中国穴居的直立人（北京人）和欧洲其他直立人已使用火，这是为走向文明跨出的伟大的第一步。有了火，他们可以取暖、防止食肉动物的攻击以及烹调食物。他们在夜晚还可聚合在一起，可能谈论起他们白天的活动以及今后的打算。

鉴于直立人的颅容量足以进行说话（看来他们之间会有交谈），获得说话能力所引起的进步，其意义不下于其祖先能够采取直立的姿势。通过口头交流所获悉的和所经历的事物可能有利于现代人的诞生。

冰期革新家和艺术家

人类学家确信，冰期人给自己的环境进行过某些大胆的改造。例如，在伊拉克发现尼安德特人做外科手术的证据。骨骼遗存表明，一名出生时手麻痹的男子被用石制工具做了截肢手术。还有证据表明，在尼安德特人中有些人在照料老年人，另一些人在埋葬死者。在法国的一座旧石器时代晚期的岩洞内发现的卵石是已经加过热的，可能是用来把水煮沸。能把水煮沸的人们可能会融化雪和冰供其需要。他们如果还学会用兽皮制作保暖的衣服，就可以在古代世界的较寒冷的地区生存下去。

在西欧旧石器时代晚期的遗址上出土了成百上千件带刻痕的骨块。它们可能用来作为记事的阴历，以便根据猎物的季节变动而进行狩猎。所有这一切证据表明，在欧洲和其他地方旧石器时代晚期的人类已能随着时间的推移，向着日益复杂的文化发展。

欧洲的冰期后生活

成千上万年以前，自然界变得有利于欧洲居民的生活。在最后一个冰帽缩小以致融化之后，地球上的海平面上升。在那时已有英吉利海峡和波罗的海。以前只有灌木滋长的地方已有森林开始生长。成百上千万条鲑鱼挤满了来自北海的洋流。由于更新世的巨型哺乳类动物的消失，欧洲人集中从事捕鱼和捕猎野禽，猎获一些林中的野兽，如红鹿和野猪。他们制造独木舟和雪橇外出旅行，盖简陋小屋作藏身之用。

在公元前5200年以前，农业已从西亚传到希腊，约在公元前4000年再传到多瑙河流域，以后又很快传到北海沿岸地区。欧洲人接受了农业之后，便开始在大田附近的村落内定居下来。

青铜器时代（石器时代之后人类进步的又一个阶段）在英格兰姗姗来迟，迟到公元前1500年。但是，就在开始进入青铜器时代之前，石器时代的人们建起了巨石阵，这是史前人的一项最高级的技艺。巨石阵是用巨石建起的一座庞大的天文学实验室。巨石是从威尔士用驳船和滚筒运来的。现代学者认为，史前天文学家利用巨石阵预测日月位相、月食日食以及其他天文现象。

撰文：Carleton S. Coon

史前生物 PREHISTORIC LIFE 见：史前动物；人

进化 EVOLUTION

人们总是对生命是如何起源的和怎么会产生这么多不同种类的动物和植物而感到惊讶。在许多人中间流传着生命是由超自然的神明创造的传说。例如，《圣经》说上帝在几天内创造了人类和别的高等动物。不少人还相信，昆虫、蠕虫和别的低等生物是由淤泥和尘土自发地产生的。在这些传说深深扎根于民间之后很久，科学家才开始对这些传说产生怀疑。

神造论常常坚持说，生命一直保持其由上帝创造的原来的形态，这种形态是永远不会改变的。与此相反，生物界进化学说则认为，包括人类在内的一切生物体都是可变的，也就是说，他们随时会对环境的变化作出反应。

生物界进化学说虽然现在已被科学界的绝大多数人所接受，但自19世纪中叶起已对此学说有很多争论。大多数反对意见来自宗教团体，他们支持所谓的神造论。支持该学说的个人和团体把他们的信念表述为：万物都是由神创造的。信奉原教旨主义的基督徒和其他一些人感到，物种是不断变化的这一前题是和《圣经》的字面意义互相冲突的。他们努力不让使用教授进化论的生物学课本（他们的这种努力有时取得了成功）；他们或者坚持提出把神造论作为替代进化论的一种学说（对人类进化的深入讨论，见：人）。

生命的起源

对生命自然发生说的严肃挑战是意大利内科医生F.雷迪在1668年首次提出的。他证明说，蛆不像人们通常认为的那样，是在腐物中自发地产生的，而是来自苍蝇在那儿产的卵。19世纪60年代已有证据说明微生物不是自然发生的，法国科学家巴斯德在那时就曾指出，微生物同样是从先前存在的生物体演化而来的。（见：**巴斯德**）

已经有许多学说在说明地球上生命是如何起源的。一些人的理论是微生物是从另一个星球到达地球的。大多数

科学家不相信这种称作病原普遍存在说的理论，因为宇宙辐射会在细胞或孢子到达地球之前就把他们杀死。相反，他们相信，地球上的生命是从早期地球上的非生命物质进化而来的。生命最初是如何形成的，这点可能永远会是个谜，不过以下的解释是最有可能的。

在20世纪80年代，科学家发现微生物的化石遗存和在大约30亿年前岩石上的蓝绿藻相似。据认为地球已存在大约有45亿年之久，最早的一批生物很可能是在地球形成的10亿年内进化而来的。20世纪20年代，苏联的生物化学家A.奥巴林指出，原始地球上的大气层很可能与当今地球上的大气层有很大的差异。那时很可能存在一个所谓的还原性大气层，即氢多于氧的大气层。这个大气层内还可能含有甲烷、其他碳氢化合物、水蒸气和氨气。奥巴林的假设是：最早一批生物的有机化合物很可能借助于日光以及火山或闪电发出的热作用于原始地球的还原性大气层而形成。

奥巴林的理论可得到下述事实的支持，即所有生物在有些方面是相似的。例如，他们全都由细胞构成，而细胞必定有能催化生命中生物化学反应的蛋白酶的存在（见：细胞；酶）。所有的酶都是由大约20种氨基酸组成，氨基酸则是在所有生物体的蛋白质内都能见到的含氮的有机物分子。另外，所有的细胞都能通过核酸把遗传特征传递下去。（参见：**遗传学**）

1953年，当时还是芝加哥大学一名年轻研究生的S.米勒，让一个电火花穿越含有奥巴林推荐的化学物质的实验性大气。结果产生了几种包含若干种必需氨基酸的有机物混合体。由于米勒的开创性工作，其他科学家也在实验室的生命起源前的条件下生成多种自然形态的氨基酸和核酸的组分。射电天文学家已发现有相关的分子存在于远离我们太阳系的尘埃云中。

科学家认为生命起源之前的简单的有机化合物集中在湖泊和潮间带水坑中，形成了生命起源之前的“浓汤”。受紫外线和微热的影响，简单分子于是就聚拢成了与蛋白质和核酸相似的更为复杂的分子。这一过程可能发生于浮游在生命起源之前的“汤”中的矿物质的表面或称为凝聚层的油状胶态液滴中。

对生命形成的第二阶段几乎还是一无所知。因为生命在一经确立之后还要存在下去，就必需具有能使自身复制的聚合物（长链分子）。根据推测，这些最早存在的能进行自我复制的聚合物与核酸相似。聚合物一旦能自我复制，那些最有能力适应其周围环境的聚合物就能存在下去。当那些聚合物获得了另一些基本的适应机制之后，最原始的细胞便告诞生。从此以后，只需要通过自然选择就能导致许多将在地球栖息的物种的产生。

自然选择指导进化

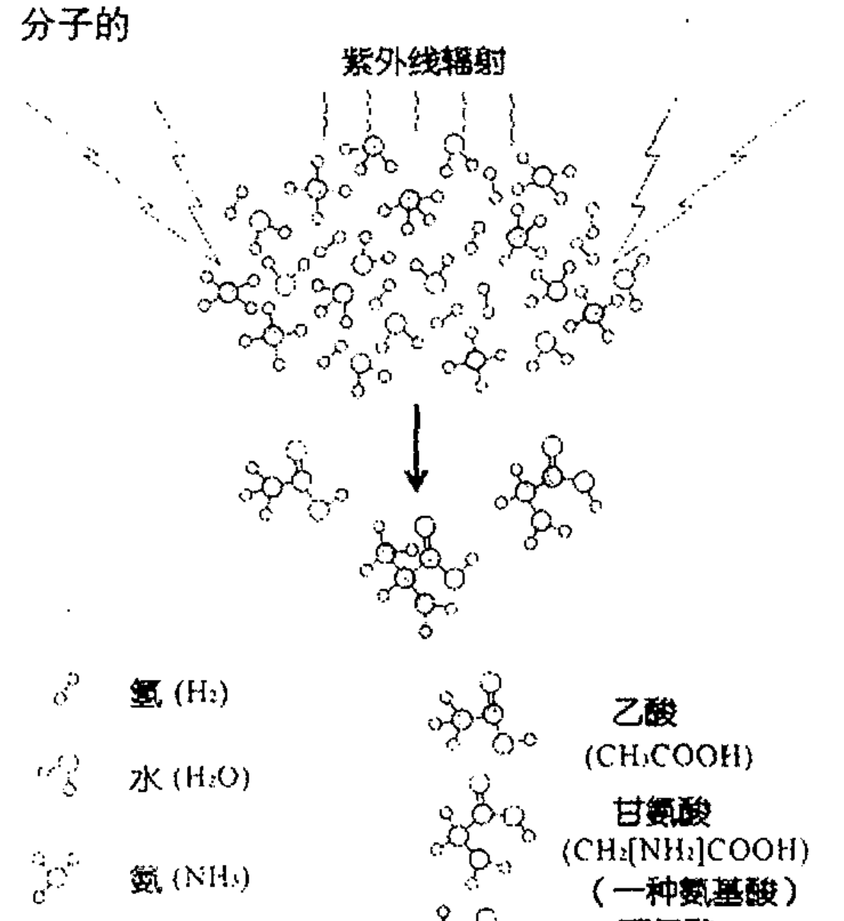
化石清楚地表明，各种曾经存在过的生物不再以原有的形式存在下去。一些未能继续存活下来的动物的化石使19世纪早期的博物学家感到困惑。法国科学家G.居维叶认为化石层序是在反复出现的多次灾变后形成的，其后才产生新的植物和动物品种。英国地质学家C.赖尔则持相反的意见，他认为日益年幼的岩石层中的化石层序证实了以下观点，即生物年复一年地经历着渐进式的身体变化。而且，那些变化可从现存的生物体得到证实，这促使科学家相信进化是通过变化产生的。

大约在1800年，法国博物学家拉马克提出，进化之发生源于身体组织结构的用进废退。拉马克认识到，一个结构通过使用才能生长，正如举重运动员的肌肉通过锻炼才逐渐变得发达。他还确认，亲本发达的结构会遗传给其子代，而且某些结构如果不被使用，最终就会退化并消失。因此，近乎无穷数的结构方面的发育或消失导致了进化的变化。然而，拉马克的理论在20世纪证明不能成立。

达尔文，19世纪的英国博物学家，主张自然选择在指导进化（见：达尔文）。达尔文的同时代人，另一位英国博物学家A.R.华莱士也独立地表述了相似的进化理论。自然选择学说是基于这样一种认识，即生物都在为其周围环境中不可或缺的有限资源（如食物、栖居场所和进行繁殖的机会等）不断进行着竞争。因此，自然选择总是倾向于任何对生物体及其后代存活有利的特征。例如，禽鸟在面对巢穴附近的捕食者所显示的勇气会招致灭顶之灾。然而，自然选择会通过增加其后代存活的机会以补偿此种风险。

1859年，达尔文在他所著的《物种起源》一书中发表了自己的观点，并且立即在神学家和科学家之间激发了一场大争论。甚至在科学家之间也曾就达尔文所设想的适于自然选择的那些特征如何能遗传的问题争论不休。出乎意料的是，奥地利的一名教士孟德尔于1866年公开发表了他的遗传学原理。上述问题本来用孟德尔的原理就可以得到解

在生命起源的各阶段简单分子是如何演变形成复合分子的



闪电和辐射作用于地球原始大气会生成某些为生命必需的物质。

决，然而，孟德尔的研究成果直到1900年才得到人们的重视。（参见：**遗传学**）

现今动物学家把所有生物归入分类范畴的阶层系统。在这一阶层系统中相互之间最为相似的那些个体是被置于一个物种层次上。同一物种的种群可以产生品种间杂交，交换基因和把遗传特征传给后代。阿米巴和另一些物种不能进行有性繁殖，但是它们仍然和其同物种的成员相似。

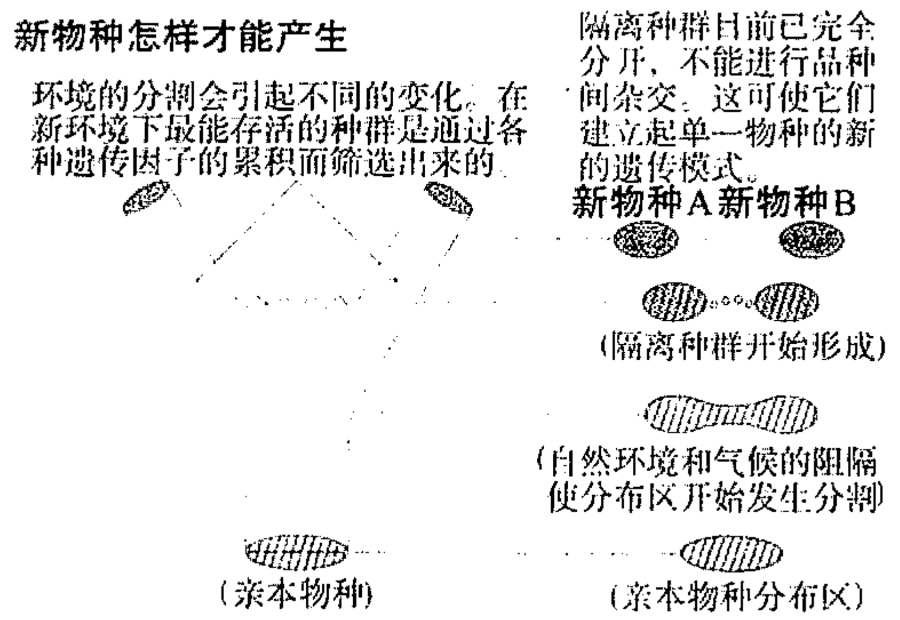
一个进化品系中的灭绝物种和现存物种具有结构上的相似性，这是出于自然选择的结果。所有生物物种的祖先都是那时最能适应环境的个体，正如未来的生物将起源于今日最能适应环境的个体，只要自然选择能顺利地进行下去。机体的构造或行为方式使其祖先在生存中受益，并且其祖先以值得选择的方式将发展关键组织构造或行为的能力传给后代。

然而，如果其周围的环境有了改变，那些遗传下来的特征中的改变也可能是有价值的。例如，肌鳍将对肺鱼类爬出日渐干涸的池塘起到很大的作用。在经过若干代之后，选择下来的有益构造看起来已不再和原先的构造一样了。然而，作为其基础的“原材料”还是能辨认出来。鲸、小鼠、蝙蝠和人类的主要肢体具有相同的组成成分。尽管他们的功能有所不同，但他们具有共同的同源构造——也就是说，他们的起源是共同的。与此相反，一些具有相同功能而不同起源的构造，如昆虫的翅和鸟的翼是同功的构造。

地理阻障是进化的最佳促进物。例如，山脉的形成可将一个物种分割成一些单独的单元，从而妨碍了基因的交换。另外，也有少数物种游游荡荡地越过山脉，形成一个隔离种群。最终，那些山脉有可能侵蚀到这样地步，使得隔离种群的后裔重新接触到其亲本种群的后裔。如若它们在遗传上虽已发生许多演变、但仍保留品种间杂交的话，那么，它们中的大多数后代将成为不育杂种。

进化中的遗传因素

如果一个物种内的所有成员在遗传上都是一样的，那么就不会有什么自然选择。一个物种内在遗传上必然要有若干变种存在，那样才有可能选择最适于生存的种群。个体的形状、大小、色泽和一些显而易见的特征统称为表型。表型受个体的基因型的控制。凡基因型能产生最佳适应性表型的个体看来最易得到繁殖和使其基因得以遗传。



亲本物种分布区的变化可使其种群发生分离和隔离。如果它们分离太久足以引致遗传性变化发生累积，新物种便不能进行品种间杂交。本图请从下往上阅读。

变异源自突变（或基因改变），而突变对进化的影响极大。突变通过改变基因型使表型具有选择优势，这一特性很可能被遗传给子代。之后，新的基因型在种群内日益多见。但是，多数突变有使种群死亡率增高的危险。有些突变虽不总是致死性的，但却减弱其存活能力。通常，自然选择将会淘汰无选择价值的突变基因。然而，在对生命高度重视的人类文化中，携有适应性较差基因的人仍可寿终正寝，且可把他们的基因遗传给后代。

变异也可能植根于基因频率。群体中任一基因的频率是其选择价值的指标，而基因频率与某些遗传因子有关。例如，多数生物体的任一特性携有两个基因，称为等位基因（见：**遗传学**）。有时一个等位基因统治着另一个等位基因，占统治地位的等位基因被称为杂合子显性，而被统治的等位基因被称为杂合子隐性。如染色体上的一对等位基因势均力敌，或同为隐性或同为显性，它们被称为纯合子，因为两者无一占统治地位。在一种群等位基因中存在着隐匿的变异库。如若隐性等位基因占有选择性优势，则隐性纯合子比显性纯合子将留下更多的子代。最终，显性等位基因将不再有任何表达。反之，如若隐性等位基因有碍于存活，则隐性纯合子仅有少数后代留下或无后代留下。但是，这些基因并不从基因库中消失，而是以低的频率通过杂合子保持在后代中。在杂合子中仅有显性基因得以表达。以后如果自然环境发生某些变化，这些隐性基因可能具有某种存活价值。（参见：**生物化学；生物学；生态学；遗传**）

撰文：Clark Hubbs

适应 ADAPTATION 某些动植物发育出的一些特性，有助于它们能比同一物种的其他动植物更好地应付环境。这一天然的生物学过程称为适应。在通过适应发展起来的优良特性中，有有助于获得食物和栖居地的特性、有有助于提供保护的特性以及有有助于繁殖和保护后代的特性。适应较好的有机体以后会茁壮成长，繁殖后代，而且能比那些没有优良特性的有机体更好地将其遗传变异性传给后代。这就是自然选择。这样进化的结果，会出现越来越多更能适应环境的生物体。

每个生物一般都能适应其生活方式，但每一个体又会特殊适应自己独特的生态位。例如，植物靠根固定自己并吸收水分和无机物，靠绿叶进行光合作用（即利用太阳能将无机物变成养料的过程）。这是多数植物共有的一般适应。此外，还存在仅有某种植物才具备的特殊适应。例如，槲寄生是一种寄生植物，它没有真根，但能靠它的根样吸器埋在树枝里生存。槲寄生靠树固定自己并吸收水分和无机物。为了存活，槲寄生必需和合适的树建立起寄生关系。槲寄生还要靠昆虫为它传播花粉，靠鸟吞食它的果实并将含有种子的粪便置于相应的树枝上进行播种。

许多动物都具有适应性以帮助逃避捕食它们的生物。有些昆虫靠身体颜色或形态伪装，有许多昆虫像是一片树叶或一根细枝。鹿的毛皮颜色可以和周围环境混为一体，它们的行为也有适应性：当附近有敌人时鹿有保持绝对不动的能力。这些适应性都是在遗传变异性的自然选择过程中形成的。

生物体有各种各样的适应途径。它们可以在结构、功能和遗传上产生适应；可以在为抵抗和进攻而移动方面产生适应；在它们的生殖和发育上产生适应；以及在其他方面产生适应。例如，在一定的温度下可以为了生存而迁徙也是一种有利的适应。生物体还会制造它自身的环境，如温血哺乳动物，尽管气候产生变化，它们有能力精确地调节身体热量以保持它们的理想体温。对暂时性情况的适应也可以逆转，如人被太阳晒黑的情况就是这样。

适应通常是有利的；但是，生物体有时对某一特定环境适应得如此完美，以致当条件发生改变之时，竟难以或不能再适应新的条件。例如，新西兰的垂耳鸦是靠雌雄紧密合作而生存的，雄鸟用它结实的嘴在腐朽的树木上凿洞，雌鸟用它细长的嘴伸到洞里捕获蛴螬食用。当新西兰的树林被砍掉之后，这些鸟不能再用它们习惯的方式获得食物，并且不久就绝种了。

生物钟 BIOLOGICAL CLOCK

必须在早晨一定时间起身的人们常常恰好在闹钟发出响声前醒来，有一个生物钟似乎在滴答滴答地报出夜间的时间，并且在脑内“响铃”以启动清醒过程。

除病毒和细菌可能属于例外之外，每种有生命体看来都有一种体内的定时方法。这种体内的“钟”不需要肌肉或神经系统的复杂活动，因为大多数单细胞植物和动物都有这个“钟”。体内的“钟”大概是细胞内基本生物化学过程造成的“伤害”。

为什么生物需要生物钟？一种理由是：在许多有生命体发育过程中，这种生物钟调节着组织和器官形成的顺序。植物若在长出根之前开花就会死亡。新生的婴儿若只有牙齿而没有胃就会因饥饿死亡。另一种理由是：生物钟使昼出动物和夜出动物的自然节律——活动和休息的时间节律——能够同步，以保证活动高峰正好发生在有食物和有猎物的时候。生物体内的生物钟是单一的总节律，还是无数相联系的节律尚不了解。

自然界的时钟样节律

大多数生物在白天和晚上一定的时间从事着有节律的活动，这对确有生物钟存在是个有力的支持。科学家在开始研究这些节律性活动时，主要着眼于睡眠运动和植物叶子的节律性运动。许多植物都有节律性昼夜循环——白天树叶伸张开来，晚上树叶就垂下来或闭合起来。当把这种植物放到实验室长期黑暗（即光线不足）的条件下时，睡眠运动仍持续若干天。但是，在这种条件下节律的频率（即完成一个周期所需的时间）就不会恰好是24小时。以后又了解到，许多生物在相似的实验条件下仍继续有昼夜的节律。对大多数生物体而言，持续的昼夜节律之频率在23至27小时之间变动。因为这种节律之频率不恰好是24小时，故称为circadian（近似昼夜节律），该词由拉丁词*circa*（意为“大约”），及*dies*（意为“昼夜”）组成。（circadian亦译作“生理节律”，指与地球24小时运转相联系的生理活动节律，本文以下均译作生理节律。——译者）

博物学家在若干世纪前就已经知道生理节律。18世纪伟大的瑞典植物学家林奈当时就在花园内栽培了会报时的花。他种的花卉上的花朵会按时钟每间隔一个小时开合一次。（见：林奈）

小鼠在恒定的实验条件下显现出生理节律。正常时，这种夜间活动的动物大约从黄昏开始在笼内的练习轮上奔跑，然后整个夜间间断性地在轮上跑，白天这些小鼠睡眠。当将鼠笼遮暗并维持恒定温度时，小鼠在实验室里仍常常周复一周地保持这种生理节律。

微小的一种海藻*Gongaulax polyedra*群体，在一年中的一定时间能使海洋的波浪发亮。这种海藻夜间会发光，特别是在水有波浪时，但白天则相对不发光。在实验室恒定的黑暗条件下，这种发光与不发光的节律仍持续保持着。如果进行类似的试验，看来差不多所有生物似乎都会在实验里显示其生理节律模式。

生理节律的特征

大多数生物体的生理节律有一定的相似之处。首先，频率极为准确，每一昼夜的活动开始时间几乎常常能以分钟预测出来。其次，如果人为的亮-暗循环周期改变得与24小时的全程差距不太大，则生理节律会调整到适应这个人为的昼夜循环。如果让被试动物处在11小时亮及11小时暗的循环周期中，则动物的生理节律会适应22小时的循环周期；如果让动物处在13小时亮和13小时暗的条件中，则动物的生理节律会适应26小时的循环周期。尽管如此，在所研究的全部动物中，人为的循环周期从未造成后遗效应。已经证实，一个生物体虽然经受过人为的循环周期达数周之久，但在这一人为的周期去除之后，又会恢复常规的生理节律。

在延长的黑暗期中给予一次光亮会使生理节律发生时相转换。因为出现了光亮，生理节律可在一昼夜中的任一时间达到高峰。例如，让被试的小鼠在黑暗的实验室中处于26小时的循环周期时，小鼠会于某一特定的晚上10点钟时开始在练习轮上奔跑。但是，如果给光亮的时间稍为错后，小鼠在次夜大约10点钟时仍会在轮上奔。这就是生理节律的时相转换，因为平常的奔跑活动本应在次夜11点钟开始。尽管如此，生理节律的频率并不改变，26小时的循环周期仍保持26小时一个周期。

温度不影响生理节律的频率。不仅温血动物如此，而且体温随环境温度变化的冷血动物及植物也如此。在寒冷及炎热的气温下，生理节律都保持同样的频率。

如果生理节律是生物钟的基础，它的确具有计时器的独特优点，不管生理节律的自然频率如何，生物钟都能通过它的运行特点天天适应于地球24小时自转一次的自然周期。当旅行者飞越许多不同时差地区时，生物钟都能通过

它的时相特点在几天内就适应于新的日-夜循环周期。此生物钟由于对温度有代偿性，可以不会受大幅度温度变化的影响。

生物钟与季节

温带地区的动物和植物，对24小时周期中白昼长度的反应方式各不相同。对白昼长度的这种反应称为光周期现象。光周期控制着生物的许多活动，其中包括鸟的迁徙、动物的冬眠，以及植物的开花。对白昼长度的反应能力与生物体内部的光敏感生理节律有关。

在温带地区，天然的24小时周期中的白昼长度随季节而变化。冬季和春季白昼逐渐延长，夏季及秋季则白昼逐渐缩短。温带地区的生物体经受的交替进行的12小时光敏感时相。在第一个12小时时相期间，减少光照时间会引起一种短白昼反应。例如，落叶树在秋季白昼较短的影响下会掉叶子。在另一个12小时相期间，延长光照时间会引起一种长白昼反应。春季白昼延长时落叶树再次长出叶子就是一个例子。虽然这里描述的是极为简化了的情况，但它说明，生物通过对改变光照持续时间的敏感性，能够测出白昼的长短，从而确定季节及季节中的时间跨度。

这种"时间觉"与生理节律的相互关系是很容易证明的。例如，花匠通过让暖房里的植物接受反季节的人工光照便能神奇地使植物在反季节期间开花。

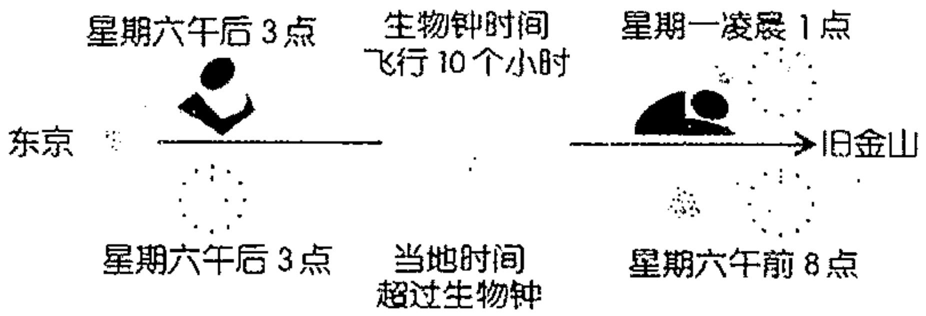
有些科学家不敢肯定任何生物体的生物钟都是内源性的。他们设想，即使在最恒定的实验室条件下，生物也会感受到地球的转动，并因而影响其生物钟的"平衡齿轮"。尽管如此，许多科学家仍然相信，这种地球物理因素对生物钟的功能不起主要作用，生物钟大概还是内源性的。

生物钟与动物导航

有些飞禽在它们一年一度迁徙时能飞越浩瀚的汪洋，或在陆标已看不见的晚上仍能飞行。例如，金鸻在夏末时飞离阿拉斯加到它们冬天的夏威夷家中。在飞越3 220公里以上的水域时，这种鸟需要极其精确的导航才能飞抵小小的岛群。任何一个明显的误差都会使它们葬身于太平洋中。昆虫也有这种辨识方向的能力。例如，采了花蜜的蜜蜂会寻找"捷径"返回蜂巢。（参见：**动物迁徙**）

研究表明，动物这种辨识方向的能力依赖于对太阳或星星的"瞄准"，以及它们体内能相当精确地感觉白昼时间的生物钟。体内的生物钟对导航来说是生死攸关的，因为太阳和星星在天空中的位置并非固定不变的。在导航中依赖太阳和星星的动物必需知道它们从一个位置到另一个位置之间相距的时间，才能保持其航向。

各式各样的实验都证明：动物能利用太阳和星星来辨识方向，为此它们体内必需具备导航所需的生物钟。在一个这类实验中，科学家将一种夜间向南方迁徙的鸟放到天象馆中，当在天象馆的屋顶上用幻灯映出当地天空的星星图像时，这些鸟就都集中到南面的墙上去，显示出它们要继续向南迁徙的欲望。当将映出的星图旋转180°时，这些鸟就聚集到了北面的墙上，清楚地显示出它们是按星星的位置来确定方向的。



一个人的生物节律是和当地的昼-夜周期同步的。如果他旅行时迅速通过多个时差地区，则其生物节律仍按原来的当地时间运行，与新的时间相脱节。需要一些时日才得以调整过来。

在另一个实验中，将一些白天迁徙的鸟放在室外的笼中，让鸟能看见太阳。这时，鸟靠在笼中拍击翅膀来表示它们想飞的方向。将笼子放在室内并用灯泡照明时，则只有当灯泡放在和太阳相同的位置时，鸟才向正常迁徙的方向运动。每当灯泡移向不同的位置，鸟就改变它们运动的方向。

在类似的实验中，先训练蜜蜂到离蜂箱的一个固定方向去采蜜。然后，让这些蜜蜂从它们在纽约州的蜂箱飞往加利福尼亚州的一个蜂箱，它们在加州蜂箱四周的任一组食盘中都能采到蜜。此时，蜜蜂便朝着它们期望能采到蜜的方向飞，但这已不是它们在纽约州被训练所飞的同一方向。计算的结果表明：新方向和老方向间的差别正相当于两个州之间的3个小时标准时差。（参见：**蜜蜂**）

还有一个实验也证明了体内生物钟与寻找方向之间的相互关系。训练鸟和蜂每天午夜前在有人工照明的某一场所喂饲，然后将它们放在暗处直到次日正午。当将这些鸟和蜂放到自然日照中时，它们竟飞到错误的方向去觅食。科学家们只要通过计算鸟和蜂重新设置的体内生物钟就能够预测出飞行方向的误差。

因为大多数单细胞机体都有生物钟来调节其细胞分裂及化学成分等活动，故此认为多细胞机体的每个细胞大概也有生物钟。但是，看来似乎唯有某种特殊细胞的生物钟在控制着整个机体的时间-定向行为。例如，研究人员在研究鸟类时发现，只有眼的视网膜能察觉白昼长度的变化，昼长的变化提醒许多鸟为繁殖作好准备。实验令人惊奇地发现，失去眼睛的鸟也能对昼长变化产生反应。但是，给鸟套上头罩时，失去眼睛的鸟就再也不能察觉这种变化了。

鸟类对光周期的反应似乎是依赖于脑的光感受作用，即光线对鸟眼窝下或大脑边缘的特殊神经组织引起的反应。当脑的光感受作用与感受器细胞的生理节律相结合时，就会有激素分泌到鸟的血液中。这种激素运送至脑垂体前叶时会刺激其他激素分泌，这些激素再被运送到性器官去。由此可见，靠近鸟眼窝的少数神经细胞首先感觉到光亮和黑暗的变化，而整个机体的生长、行为及一般活动则都依赖于内分泌腺的活动。这一切反过来又影响着鸟的整个内分泌系统。（参见：**激素**）

人体的生物钟

即使不是全部生物体，也是大多数生物体都有一种以上的生理节律。人的生理节律包括睡眠—觉醒周期、腺体分泌、体温的高低以及尿液的排出。对居住在夏天持续为白昼的北极地区的人进行的许多研究证实了确有生理节律存在。对居住在人工条件下的洞穴里的人进行的研究也提供了同样的证据。

人类的一些生物节律

觉醒－睡眠周期

觉醒和睡眠的节律是和一天24小时的地球旋转过程相联系的。

身体温度

一天中身体温度是有变动的。尽管如此，体温总是在清晨时降到最低点。

氧摄入量

受大脑的一个控制中枢所调节，在身体的正常活动达高峰时刻氧摄入量增加，即使身体不活动也如此。

心跳频率

心率大约为每分钟70次，在傍晚到清晨之间有些减少。

肾上腺分泌物

睡眠时参与新陈代谢的考的松及其他肾上腺激素分泌减少，但在觉醒前分泌增加以使生物体准备好进行正常的活动。

肾脏排泄

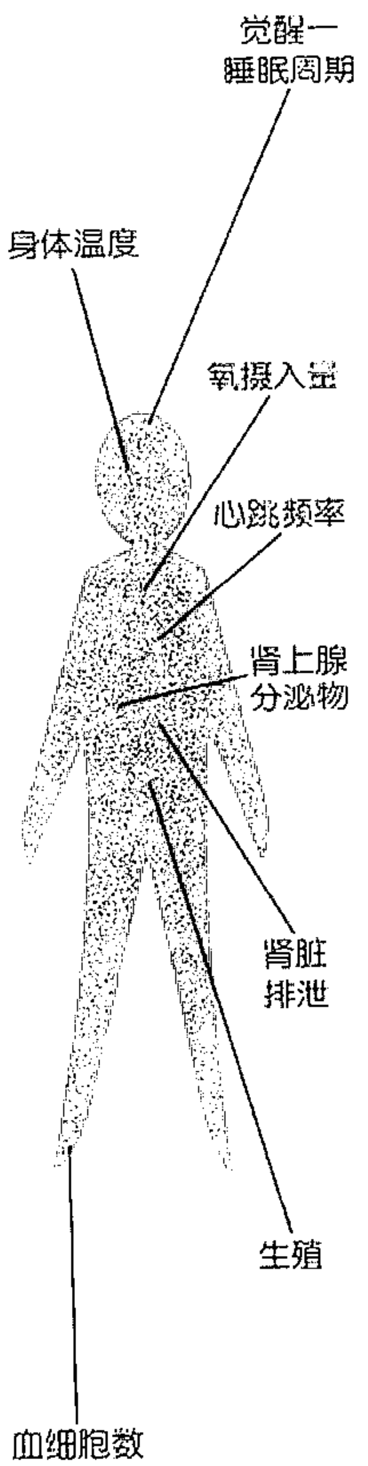
血液中的钠、钾及其他代谢废物通常在下午经肾脏排出。

血细胞数

清晨时嗜酸性细胞数最多，此时恰好其他节律均处于最低水平。所以说嗜酸性细胞的节律与身体典型活动节律不协调。

生殖

生殖周期不是一天一个节律。妇女卵巢中的卵子大约每28天排出一次，与月亮的周期同时协调。



人体的大多数节律都是生理节律，即大约每24小时发生一回。也有少数例外，属例外的节律在白天达到其活动高峰。

当一个人在一天内飞越许多不同时差的地区时，就要重新调整其生理节律。旅行者到达其目的地时就处于新的当地时间里，他们要花上几天时间将其身体调整到适应新的昼—夜模式。这一现象通常称为时差反应。频繁地变动生理节律，如一个人在一个月内多次飞越大西洋时便会产生精神上及身体上的疲劳。对航班飞行员及一些经常跨越多个时差地区飞行的人进行的研究发现，他们中有些人的身体功能变得没有规律。另一些研究证明，人体能够形成以18至28小时为一个周期进行活动。但若变化超出这一范围，通常就使身体节律重新恢复到24小时一个周期。

外层空间的白昼模式并不恒定。宇航员在环绕地球作轨道运行时首先遇到的是昼—夜周期的迅速变化，再往远去则是永恒的黑暗。为了避免破坏自然的生理节律，宇航员就按照模仿一天24小时编成的周期进行活动。科学家们还不知道，未来的宇宙航行对被迫长时间生活在人工条件下的宇航员会有什么影响。

撰文：Karl C. Hammer

生物工程(学) BIOENGINEERING

走路和说话、看和听、抓和扔，以及其他许许多多普通的动作，都是没有人会去多加考虑的日常生活的一部分。但是，工作在生物工程领域里的科学家们——包括生物学家、物理学家、工程师和医师——都在研究调节这些日常动作的生物控制系统。他们为丧失身体某些部分或其功能欠佳的那些人制造假肢和人工器官。他们在这方面的工作就称为生物医学工程。

生物工程学家若不了解生物控制系统是如何进行活动的，



能像正常肢体一样活动的假肢是生物工程学的一大成就。假肢的运动受模拟生物体的控制系统所控制。

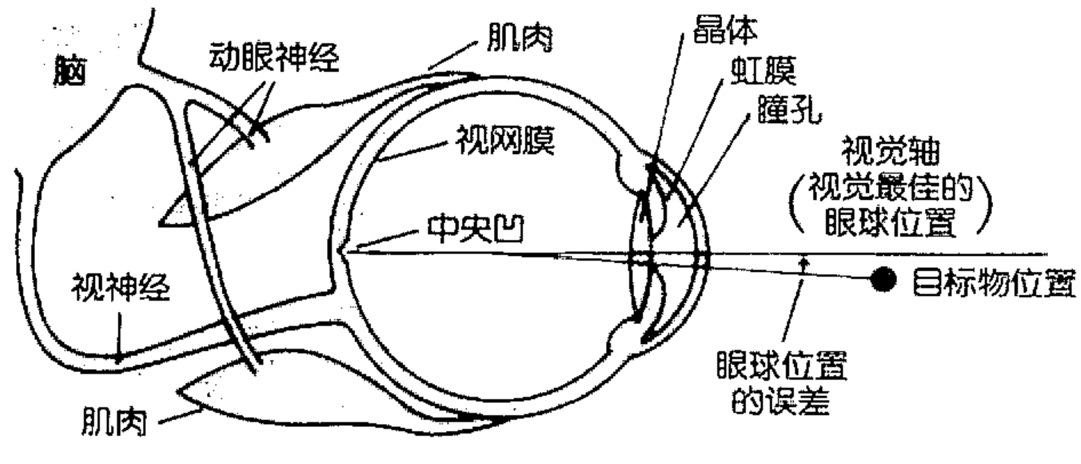
就不可能设计出其功能几乎同天然的身体某部分一样的人工器官。本条目将首先讨论生物控制系统是如何工作的;而下个条目阐明如何将这些控制系统应用到生物医学工程中去。

生物控制系统

生物像发动机一样,需要有调节器才能有效地进行工作。生物体的调节器称为生物控制系统。在众多系统中有在视觉跟踪中调节眼球运动的系统,有在机体生物物理和生物化学功能活动中保持平衡的系统,有在不论何种气候条件下使身体内部的温度保持恒定水平的系统。

视觉跟踪——活动中的一个控制系统

眼球运动特别迅速。眼球运动速度可用一个简单的实验来演示。在离你面部大约15厘米处放上一面镜子。然后,保持头部不动,交替地注视你的左眼和右眼,交替的速度要尽可能快。反复做上10次。开始可能难以觉察出有什么不同,特别是以为眼球似乎保持在原位不变。为了更清楚地看出眼球运动的速度,可重复这一实验,但这次不用镜子,而用一位朋友代替。然后二人轮流进行交替视物的实验。也能看出在你不当观察者而当实验对象时情况有什么不同。



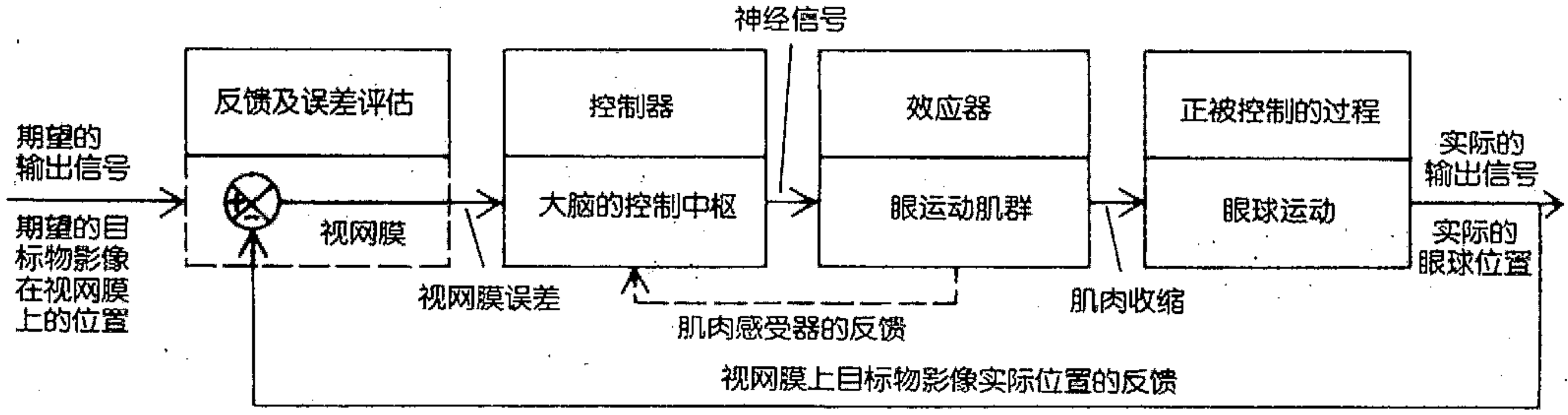
眼的切面图



眼球运动由一个生物控制系统所指挥。本条目中对此系统的解剖结构及信息流图解有详细的描述。右侧的头带仪器正在测定眼球运动并将该影像传送到电影摄影机上记录下来。

对眼球运动的分析发现,双眼扫动就像在变换新目标物时保持立体视觉或双眼视觉的一对制动器。双眼每次扫动时大多会有一段视觉空白。双眼扫动由于是极迅速的运动,所以出现视觉空白的时间相当短暂。完成一次大约10°的典型双眼扫动性扫视只要50毫秒,这种速度相当于每秒可扫视约600°。大约间隔200毫秒后才开始另一次双眼扫动。两次双眼扫动间隔的时间大概就用于判断所看见的目标物。(参见:眼)

分析任何控制系统(生物控制系统或技术控制系统)都需要有关该系统的信息流知识。分析家用图解法表示信息流时删去了关于控制系统物理性能的详细描述,而仅仅注明控制系统运作时基本的信息流情况。就像人在学习驾驶汽车一样,他必需了解加速器的位置和车辆的运动情况,但不必知道发动机里火花塞的点火程序。



控制眼球运动时的信息流

上图是一张关于调节眼球运动的信息流图解。由于眼球位置的误差,致使目标物的影像离开了视网膜上产生最佳视觉的部位即中央凹。这一误差程度在视网膜的光敏细胞内被编码,然后通过视神经传入大脑。大脑中控制眼球运动的中枢随即发出指令以纠正眼球的位置(见:**脑和脊髓**)。这些指令通过动眼神经传到眼肌(见:**神经系统**)。于是相应的肌肉发生收缩并使眼球运动达到尽可能看清目标物的影像。通过反馈调节,这一控制系统本应能够减少原先的视网膜误差。但是,控制系统仍继续监控着那些要进行纠正的不恰当的情况及新的误差。再者,眼肌内存在着测量器即本体感受器,这种感受器将信息反馈到大脑。

眼球运动的第二种方式称为注视跟踪,它有助于跟踪运动中的目标物,如正在跑的动物,正在飞的鸟或弹跳中的球。和双眼扫动性运动不同的是,注视跟踪时眼睛通常恒定地注视着目标物,没有视觉空白,但每秒扫视仅约30°。

视觉跟踪系统内包含一个起稳定作用的子系统,在步

行及跑步等情况下头部反复摇动之时,该稳定系统能使眼睛保持看在目标物上。稳定系统通过内耳里的三个半规管来实现其功能(见:耳)。三个半规管是精巧灵敏的小口径管腔,每当头部运动时,管腔里的液体就会流动。半规管内液体的流动会向眼球运动控制系统发出神经信号。当头朝一个方向摇动之时,半规管发出的信号就促使眼球朝相反的方向运动,以保持眼球看在目标物上。视觉跟踪也是这样实现的,不过半规管的反应要快得多。

在持续旋转时,3 个半规管会对旋转产生适应性而不发出方向代偿性信号。通常这种情况无关紧要,因为没有人要经受长时间的旋转。但是,在实验室里使人旋转 30 秒钟并迅速停止之时,会产生称为眼球震颤的一种像拉锯样的眼球运动。3 个半规管"忘记了"旋转运动,将迅速停止当作向相反方向旋转的开始。眼球震颤是为了使眼睛保持在视野稳定的位置上。例如,在向右侧旋转之时,眼睛的每个拉锯样运动都是一个向左侧跟踪新目标物扫动,继之是向右侧平稳移动以代偿假定的头部左转。因为人实际上是处于安静站立状态,他的眼球运动和视物起了冲突,故尔会感到头晕。

用特殊的电子仪器测定旋转时眼球运动的情况表明,当头向右侧旋转时,眼开始以同等速度向左侧运动,保持空间位置不变。但是,在 3 个半规管对旋转适应之后,这种跟踪能力就减弱。

高速飞机上的飞行员在持续旋转时会因为 3 个半规管产生适应而变得迷失方位。但是,快速旋转的芭蕾舞女演员会在她身体旋转半周之时通过保持头部不动来避免发生眩晕。然后像眼睛飞快扫视那样快速完成头的转动。由于芭蕾舞女演员有这样高技巧的协调动作,所以她们的 3 个半规管永远不会产生对旋转的适应。

眼的其他控制机理

为了获得聚焦的立体视觉,视觉跟踪必需与眼的倾向控制、适应调节控制和瞳孔控制协调一致地活动。在看远的目标物和近的目标物时,要通过眼转向控制活动对眼球运动作一些小的校正,因为眼对近物的会聚角度比对远物的大。进行适应调节控制(即聚焦过程)时,眼晶状体的形状会改变,以便使远物和近物的影像都能在视网膜上聚焦。晶状体通过括约肌的活动可以变薄或变厚,从而可使远物或近物都能聚焦。瞳孔控制机理是:由括约肌和扩张肌构成的虹膜能改变光线进入眼内所通过的孔径。瞳孔控制机理调节视网膜的亮度,瞳孔直径增加时亮度增大,在仔细检查小目标物区域时也可使瞳孔"缩小"。

自稳态——保持身体各活动过程呈平衡状态

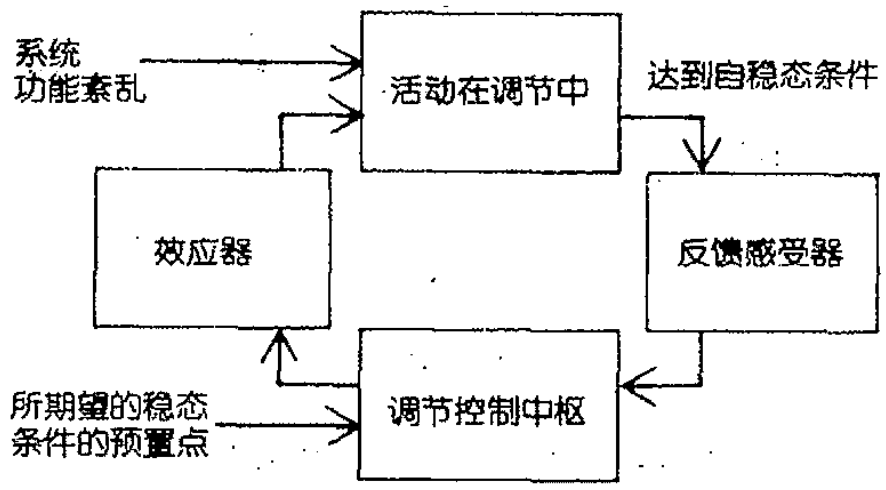
身体内有许多自稳态生物控制系统在进行活动。自稳态指的是各种生理活动稳定平衡的功能状态。这种稳态依靠特殊的细胞群实现。这些细胞包括:能感觉及报告重要环境信号和身体状况的感受器细胞;传递及处理信息的神经元即神经细胞群;产生力量及形成动作的肌肉细胞群。

身体内所有的细胞,不论其功能如何,都需要氧和养料供应,都能按照激素和其他控制物的指令产生反应(见:激素)。这些细胞还必需能摆脱温热和诸如二氧化碳等代谢废物的影响。血液使得这些细胞能实现上述诸功能。血液分配系统具有一个由大约 10 亿毛细血管构成的网络。人体内数十亿细胞中的每个细胞都和毛细血管极为接近,足以让细胞与血液进行物质、能量和信息的交换。然而,要让细胞能有效地活动,还需使温度和包围着细胞的血浆的压力保持在很小的波动范围之内。(见:血液)

调节这些活动的自稳态控制系统的功能如本页右栏的图解所示:

该信息流图解和前述控制眼球运动的图解相似。但是,区别在于,此处期望的稳态在预置点保持不变,并且不是目标物的改变,而是系统功能的紊乱发生信号引起反馈控制。血压调节、血细胞生成、血糖及新陈代谢的控制系统是一些重要的身体内稳态系统。

血压 受到来自心脏的主要动脉内的感受器的监控,



通过改变心率及流经心脏的血流而得到控制。血管舒缩效应器能使特定血管的直径增加或减小,从而也能调节血压。体力负荷及食物消化都特别要求心脏的血液搏出量增加,甚至要让心搏量增加 10 倍才能满足这种特殊的需要。虽然血流发生这样极度的变化,但自稳态控制系统却能使血压的变化保持在一个较小的波动范围之内。

血细胞生成 红细胞从肺的毛细血管摄取氧并将氧输送到全身各处。由于这些细胞的寿命仅有 3 个月左右,所以必需持续地更新。白细胞能攻击及破坏侵入身体的细胞和其他不需要的东西。为了完成这些功能,要求白细胞数量能有变化,白细胞数的变化受自稳态机制的调节。(参见:血液)

血糖 葡萄糖系糖的一种形式,是细胞的主要能量来源。当糖的摄入量不足时,通常是靠肝脏生成糖的能力来保持血糖水平的平衡。胰岛素(胰腺生成的一种激素)能协助将血糖转送入细胞内。当这一系统遭破坏时,身体不能生成血糖的自稳态机制所需的足量的胰岛素,结果就发生一种称为糖尿病的严重疾病(见:激素)。糖尿病时,就可以看出自稳态功能只在较小的变动范围内有效,因为不论胰岛素不足或者过量都会引起意识不清。

新陈代谢 人一年内虽然可摄入数倍于其体重的食物,但他们的体重没有很大变化。这是自稳态的又一个实例。吃进去的食物会转换成能量或用于身体的物质更新。自稳态代谢控制系统调节着体内所需的不同数量的能源分

配。例如,腿部肌肉可以在短时间内产生1个马力的能量。相反,全身的基础代谢率仅仅只有约1/10马力。

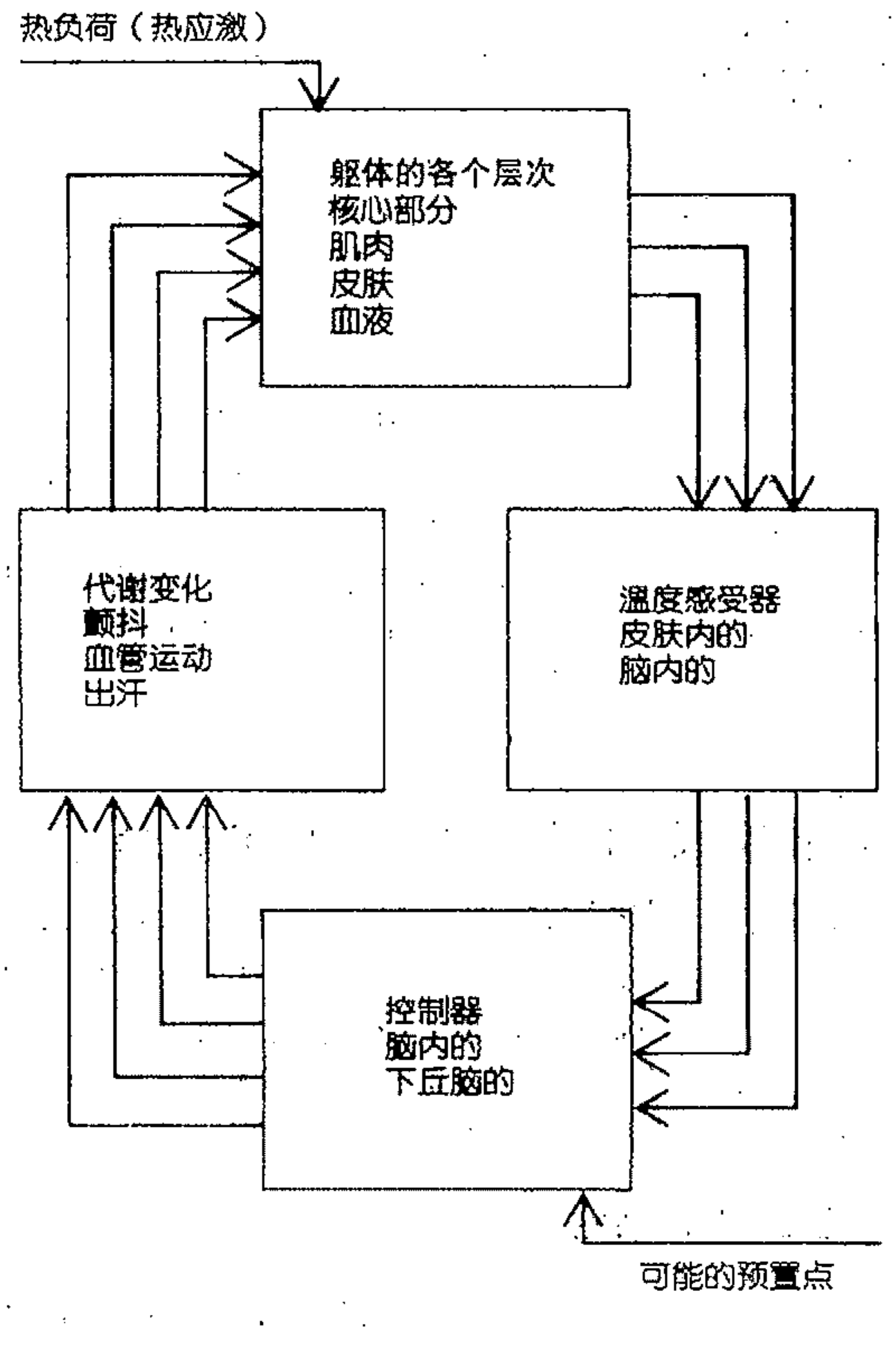
自稳态系统中的守恒现象

每个自稳态系统都在利用某种守恒定律。自稳态系统作为一个整体时的总能量和总质量是不变的。但是,对此系统的特定部分来说情况并非如此。可举出一个力学的实例——液体通过管道的流量——来说明为什么是这样。如果液体按一定的流率经管道流入储水箱,并按另一流率经管道流出,则按定律全部液体守恒,净差等于储水流率。水的流出量通常取决于储存液体的高度,并且通过使用反馈控制系统就可以靠储存液体的高度来调节水的流入量。例如,抽水马桶水箱再注满的水流率就取决于期望水平面与现有水平面之差。当水箱的浮体升起时,这一差距就不复存在,液体的水平在达到所期望的高度时,管道的阀关闭,水便不能再进入水箱。

自稳态系统可以看作是若干个连接在一起的"管道"和"储水箱"的组合。它的"水流率"与相当于各储水箱高度的生理当量有关,如化学物质的浓度、压力以及温度等。

体温调节

从食物和其他来源所得的全部能量几乎以热能形式排出体外。因此身体需要有一个功能良好的自稳态控制系统来调节体温。体内酶控制的生物化学反应通常在大约36.7℃时最为有效。这一温度是哺乳类动物体内固定的平均温度。冷血动物没有固定的体温,因而成为环境的"阶下囚"。例如,天热时蛇必需爬到石头下面并静止不动。当温度下降时,蛇才开始缓缓而动。与此相反,哺乳动物几乎在地球上任何地方任何时间都能生龙活虎地生活下去。



体温调节过程中,身体热能的"流率"与下述一些"储热箱"的"高度"有关:如体心部分、它周围的肌肉层、包绕肌肉层的皮下脂肪层,以及血液。身体储热箱的时间常数可以相当大。时间常数指的是储热箱的热容量(使温度升高1℃所需的热能)与其导热性(热能进出储热箱的速率)的比值。较大储热箱的时间常数可以是大约1小时。因此,当条件突然改变时,如从热房间进入冷环境时,可能需经若干小时才能达到一个新的平衡。这种热应激(热负荷)是体温调节系统一种主要的功能障碍。身体对体温调节紊乱有两种代偿途径。第一是通过热量守恒,如发生肌肉颤抖,血管收缩(血管口径缩小)及细胞代谢增强。第二是通过散热,如出汗及血管舒张(血管口径增大)。人能在气温超过体温的地方长期生存的唯一办法就是出汗。

大脑的下丘脑根据从脑内或皮肤内的温度感受器反馈来的信息指定产生上述各种反应。体温调节要达到的预置点较高,大约是36.7℃,这一指标对身体升温比降温要容易些。

因为有些麻醉剂能使体温调节中枢丧失功能,所以病人在进行外科手术时可能需要人工加温(见:**麻醉**)。这种情况有一定优点,因为这样就有可能使身体降温。体温降低时身体的新陈代谢减慢,降温措施应用于靠心－肺机供氧的心脏直视手术。

婴儿出生时体温调节并未完全发育成熟。这就是为什么父母必需保护他们的婴儿免受剧烈的冷热变化。

冬眠的动物通过将其体温预置点降到接近冰点的水平来调整它们的体温调节系统。这样它们就可以进入深蛰伏状态。冬眠使基础代谢的需求极低,以致动物可以依靠少量食物或不需要食物而在严冬下存活。但是,恢复到活动状态是一个很慢的过程,因为体温时间常数在起作用。(参见:**冬眠**)

体温调节与其他形式的自稳态并非维持一种不变的状态,而是维持在可接受的波动水平范围内。例如,大多数人一昼夜中体温会有显著的变动,体温从傍晚的高峰到清晨的低谷会下降0.75℃。(参见:**生物钟**)

生物控制系统的进化

迄今在已讨论过的误差引致负反馈的控制系统中,期望的活动与实际的活动错配之间的误差能保持在可容忍的限度内。尽管如此,在进化过程中,生物控制系统靠利用其他对策达到了减少误差的效果。

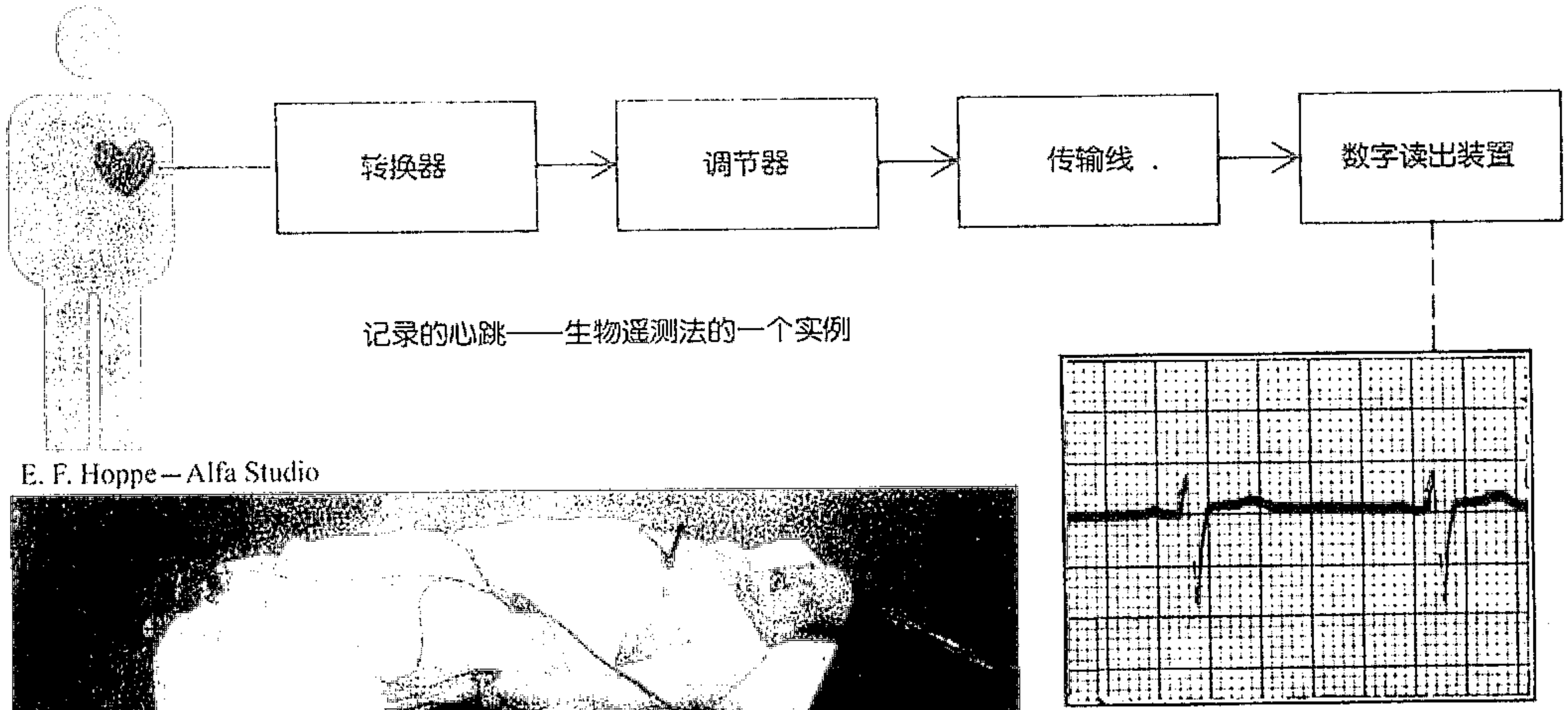
功能良好的控制系统必需具有稳定性。例如,假若一辆小汽车撞在某隆起物上突然转了向,司机必需迅速纠正这一失误,但必需稳着来。过度纠正可能会使汽车转到相反的方向去。设计控制系统时的一个基本问题是解决随活动增多而愈益频繁的不稳定反应。不管怎样,进化过程筛选出了一些速度和稳定性令人满意地结合在一起的生物控

制系统,以满足它们需要承担的任务。

因为所有复杂的生物控制系统被认为是由多个较简单的系统发展而来的,可以推测这类较复杂系统的形成大概是由于综合体的"利润"超过了"成本",或者说超过需要提供的附加能量。不管需要什么样的系统,能获益的最小附加能量大概应该是维持生存的能量。由此可见,血管系统从心脏上的单一主动脉不断分枝形成大约 10 亿根微小毛细血管的形式,大概就因为这种形式在完成其功能时比其他的系统所需的能量少。同样,人在步行处于较有意识的共济协调水平时,就会自动选择步长和步频相结合的形式,那将减少能量的消耗。

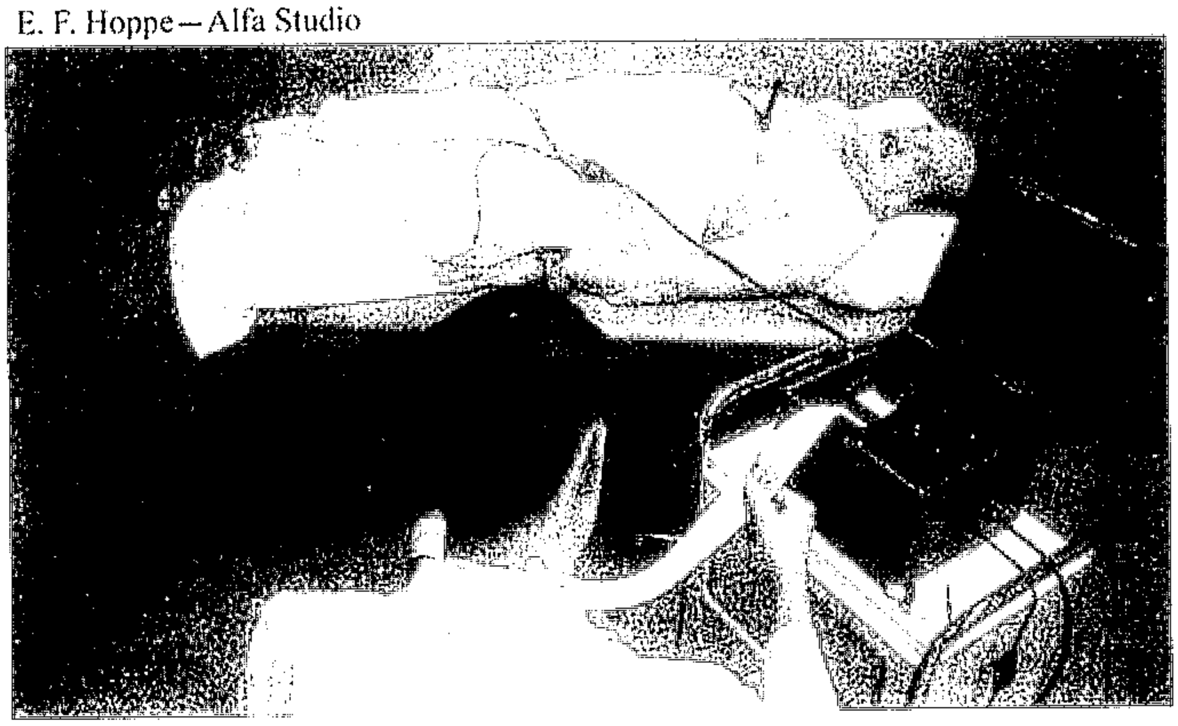
预先设定程序的动作

所谓的闭环控制是因为控制系统中有一条反馈通路,该种控制对实现简单重复的任务不方便。各种肢体运动和眼球运动在一生中要重复上千百万次。如果对这类日常



记录的心跳——生物遥测法的一个实例

E. F. Hoppe—Alfa Studio



通过生物遥测法可将心电图机记录的心率借无线电传输到远处。心电图机是一个转换器,它发出的电信号,经过调整后再传输出去。信号被接收后,心率就会显示在数字读出装置上供检测。左图显示不经无线电传输而直接作心电描记的现场情景。

动作的控制形成一个用不着反馈的开环程序系统,那么就有可能在不需要信息进行不必要加工的情况下完成反射动作。开环程序系统就像自助餐厅里那种固定的菜单——例如,星期一是汉堡包,星期二是比萨饼,等等。任何一个常在该处就餐的人可以据此点菜而不必费心研究其菜单。

人们在对诸如站立、行走、吃饭、骑自行车、弹钢琴和驾驶汽车等活动变得技能熟练时,就会形成范围愈来愈广泛的神经-肌肉开环程序系统,或称预先设定程序的系统。但是,预先设定程序的系统仅仅控制那些促发特异反射动作的神经信号。上述那些动作是不需要反馈的。

生态学与控制系统

对调节种群生物和群栖生物的控制系统的了解不如对特异身体功能控制系统的了解那样清楚。尽管如此,在生态学相互关系中,特别是在植物、猎物及捕食者的食物链中,这种控制系统显然是起作用的(见:**生态学**)。在捕食者与猎物的关系中负反馈控制可能起到部分作用。猎物群增多就会促使捕食者数量增加。再者,捕食频率上升将毁灭许多猎物,以致剩余的猎物数量不足以维持捕食者的生存。于是捕食者的数量下降。有时,这种捕食者-猎物间的不规则的数量波动被认为是正常的,北极猞猁和野兔之间的情形就是这样。但是,通常情况下,种群的自稳态乃是一个法则,这大概是因为不规则的波动会导致物种灭绝。自稳态可阻抑或减少失控的波动。当猎物种群减少时,捕食者会挑出更易得到的猎物。

撰文:John H. Milsum and John E. Jacobs

生物医学工程(学) BIOMEDICAL ENGINEERING

生物医学工程学乃指将生物工程学应用在与保健有关的问题上。已经证实,生物工程学在如下各领域中确实有用:测定身体各种功能活动,实验室检验自动化,生命支持系统,残疾人的感觉辅助器和假肢,以及用于病人诊断和治疗的计算机系统。

测定生物活动性

常规应用于测定非生物过程的许多工程技术在用在生

物过程中时就不能奏效。之所以不能奏效是因为生物体会抵抗粗糙的探查手段。不论何时，生命系统的一个因素若有了障碍，另一些因素就会调整到能在新条件下使生命得以维持。这一情况迫使生物工程学家去开发一些不致影响生物学行为的测定系统。能将一种形式的能量转换成另一形式能量的转换器广泛使用在这些测定系统中。

用于分析生物活动的检测器械和手段都应是无害的。面对这样的挑战，生物工程学家琢磨出一些无创性检测技术，这类方法在工业领域中使用起来被认为过于复杂和昂贵。这类检测手段包括使用超声波、电阻抗、电位差及热能。超声波是一种频率超出人的听力水平以上的声能。电阻抗和电位差都是电路的一些条件。



测热法是一种无害的技术，生物工程学家用此技术来测定生物活动性。身体不同部位散发的红外辐射线提供了身体不同部位的情况。左图是一名妊娠妇女的热辐射图。图中显示出胎盘的位置（脐上的深色区）而未让胎儿接触到有害的X射线。右图是一名男性的头部热辐射图，左眼上方较暗的区域是因红外辐射减少所致，说明此处血流受限，可能出现脑卒中。

在生物学检测中使用的超声波能量不会破坏机体的正常功能。像X射线一样，超声也是显示出结构的图像。但不同的是，超声对组织无害，即使长时间使用也无妨。

用超声波进行检测是因为超声的发射量因被检物质的机械性质而异。由于超声对机械性质敏感，所以常用来作血流情况遥感检测。血流速度的变化能改变超声波回声的频率。这样，生物工程学家就能根据对超声波回声频率的测定来判断身体任何部位的血流速度。

超声波能区分吸收超声能量及使其消散的不同物质。因为健康的血细胞对超声波的吸收不同于异常的或病变的血细胞，所以自动化病人监护系统中可用超声波测定血液的成分。（参见：血液）

电阻抗测定对判断生物性质是一个有用的方法。体液及其毗连组织之比影响着机体及其不同结构的电阻抗。当体液灌流或浸透组织时，身体组织的电阻抗会发生明显的改变。用特殊的仪器能测定电阻抗的变化，并从而说明组织灌注的程度。

利用生物产生的电位差也可以测定多种不同的生物功能。心动周期中心脏会产生电位差，收缩过程中的肌肉细胞及发出随意或不随意动作时的神经细胞也会产生电位差。这类电位差的幅度不超过几毫伏，其频率范围不超出200赫兹（周/秒）。因为单个神经元的电阻抗可达50至100兆欧，所以使用有极高电输入电阻抗的放大器来精确测定这些小的电位差。（参见：**生物物理学；神经系统**）

当外界刺激或信号被感觉系统接受时，其信息通常会以电位差形式传递到全身。测定这些电位差就能确定所接收的刺激的类型，这能判断感觉系统的效能。

所有生物都能产生热。对热流的轻微调整显然与生命相关，因为不论何时发生疾病，患病部位都会产生这种热流调整。测定来自身体患病部分的红外辐射就能判断疾病的严重程度。热诊断方法就像电测定一样，不会对组织造成损伤。

自动化化学分析仪器

从某种意义上说，人体是一个小规模的化学工厂。任一瞬间人体细胞内都进行着成千上万次生物化学反应。借助于分析这些反应的化学结果就可以判断出身体总的健康状况。



这台自动分析仪能完成12种血液的生化检验。特殊设计的装置能处理每份标本只有约4滴血的小样品。

血液是和身体所有组织都有接触的一种组织。因此，血液中化学物质的数量和类型是反映健康状况的一个良好指标。过去，血液分析是个缓慢的过程，因为每种生物化学反应都要进行分别的检验。化验室技术员每天只能完成较小量的这种检验。住院病人常常需要等待一天或更长时间才能得到检验结果。自动化技术可以增加准确度、速度和血液化验的数量，与此同时还能降低所花的费用。

通常使用的化学分析仪的特点在于它是一个持续流动的作业系统，当血液或其他体液样品经过此系统时，就会自动完成每一项检验。血液样品放入一个小杯中，然后从杯中流经一个相应的泵，然后再进入分析仪内。泵由一些滚动物、一个台板及若干塑料输送管组成。当滚动物通过

台板上的塑料管时，就会挤压血液和试剂通过管道进入作业系统。气泡会将样品分散开来以减少污染。样品和试剂的流速可以通过改变输送管的直径进行调节。每当检验试剂被移入样品中时，就会按相应的模式产生化学反应。有时，在下一步的反应发生之前要重新获取溶液中的纯净物质。许多重新纯化是靠透析、滤过和离心自动完成的。透析仪像肾脏一样进行工作，透析仪上特殊的膜只允许样品中较小的分子通过其孔隙，而将较大的分子阻挡下来，如可能对检验造成干扰的蛋白质就不能通过此膜。

一旦血样品处理结束并完成了所需的反应时，检验结果就可读出并记录下来。每一反应产生一种特殊的颜色，经比色计测定后就会在转动的有格子的纸上画出来。技术员在将检验结果与被检样品使用的试剂本身的比色计读数进行比较后，就能确定被检物质的血浓度。其他可用于读出结果的检测系统包括紫外分光光度计的血细胞计数器。经过特殊的设备可以把样品浓度的读数直接打印到病人的病历上。

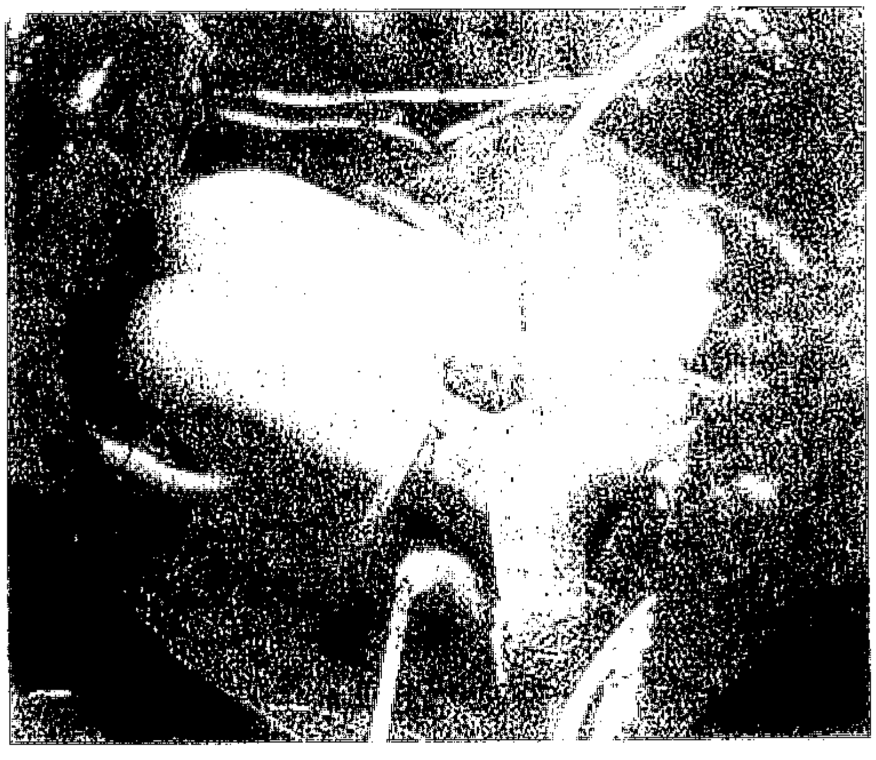
生命支持系统

生物医学工程大概是由于其生命支持系统才为人所共知。生命支持系统包括人工心脏、为衰弱的心脏使用的电起搏器、心脏直视手术中供氧的人工肺、人工肾，以及用于患病膀胱的泵。

人工心脏

必需先克服许多中间环节后才能生产出有功能的人工心脏。在最终制成移植心脏之前必需先解决移植心脏用的体积小而功能足的能源及合适的生物材料(与人体组织相容的物质)问题。

生物工程学家力求创造出一种其功能与天然心脏相似的人工心脏。要达此目的比想象中的困难得多，因为正常心脏是一个功能极高的泵，它从身体直接获得所需的能量。人在休息时，他的心脏仅需 1/10 - 1 瓦电能来维持相应的活动。而人在兴奋时，所需的电能高达 10 瓦。



图内显示移植在实验动物身上的实验性人工心脏。生物工程学家必须克服许多重大困难后才能设计出成功的人工心脏。

血液是一种柔弱的组织。携带氧的红细胞在被粗暴地对待或受到强剪力时极易受到损伤。尽管如此，正常心脏却能按减轻应激的方式处理及泵出血液。

与此相反，心脏直视手术中使用的人工泵，大多数会使血液最终遭受危险的力学应力作用。所以，长期使用的人工心脏植入物必须能完成一个正常心脏的工作负荷，而且还要保护血液免受损伤。

生物工程学家已研制出一种安全的人工心脏铺衬物，这种柔软光滑的铺垫层可使血液本身在它上面形成一个保护层。试验表明，这一表面对血液成分几乎没有损伤作用。

成功的人工心脏需要有效的调节机制。正常心脏在电信号和化学信号的综合作用下，不论何时，一有需要就会逐步增加血液流出量。人工心脏也必须有同样的反应能力。

人工心脏因能利用天然的身体结构而显得大有希望。一些可能性正在探索之中。其一是采用包绕在正常心脏周围的囊样结构以提供所需的泵运动。因为血液仍然和天然的心脏内膜接触，所以不需要有人工的铺衬物。另一种是采用伸进血管里的球囊样结构以泵出血液。将一根有弹性的雪茄状聚氨酯增压小室插入从心脏出来的主要血管——胸腔降主动脉内。然后用一个外部的泵使插入血管的增压小室膨胀及收缩，后者的舒缩在时间上应与心脏工作周期中左心室的活动一致。

对人工心脏的研究因缺乏适合的能源而受阻。大多规模小的能源不能发出正常心脏所要求的达 10 瓦的峰值能量。生物工程学家相信，由体外的电线圈给植入体内的拾波线圈供以电压便能提供所需的能量。另一种可能性是使用放射性同位素作热源。有一种使用核动力的心脏就是用放射性同位素产生蒸汽来驱动机械泵。另一种使用核动力的心脏则是用放射性同位素发出的热能形成电压作为电机械泵的动力。不管怎样，这些新装置确能产生大量的热能。(参见:**血液;循环系统;心脏**)

心脏起搏器

天然的心脏起搏器，或称调节器，位于心脏的窦房结内。窦房结发出的电信号传到心脏传导系统的其余部分及特殊的神经束，引起心脏的节律性收缩。如果有疾病或损伤阻断了这些信号的传导途径，就会发生不规律的心脏跳动。心室变成脱离心房的节律控制，出现不同步的慢心率，病人有突然死亡的危险。

微型的电子起搏器能大大延长心率失常病人的生命。最初设计的人工起搏器通过贴在胸壁的电极发出较高电压的冲动，时间为 2 毫秒。以后又设计出能移植的低电压起搏器。将电极缝在心室壁上，穿过皮肤悬挂于包裹在皮带内的脉冲发生器上。最终设计出将电极经静脉放置于心脏内，起搏器则移植于皮下，这样就大大减少了起搏器安装手术的风险。

有时候，正常心律恢复并与电子起搏器的心律发生竞争之时，便会出现生命危险。为了纠正这种情况，生物工程学家已设计出一些能感知正常心律并在正常心律恢复时即

停止工作的起搏器。还有一些类型的起搏器则是通过一个植入的电极感知心房的跳动,再通过另一个植入的电极在心房收缩后使心室兴奋。这样就可以帮助心脏保持其自身的节律。电子起搏器也用于短时间抑制危及生命的心律失常并在窦房结节律紊乱时使心跳保持正常。

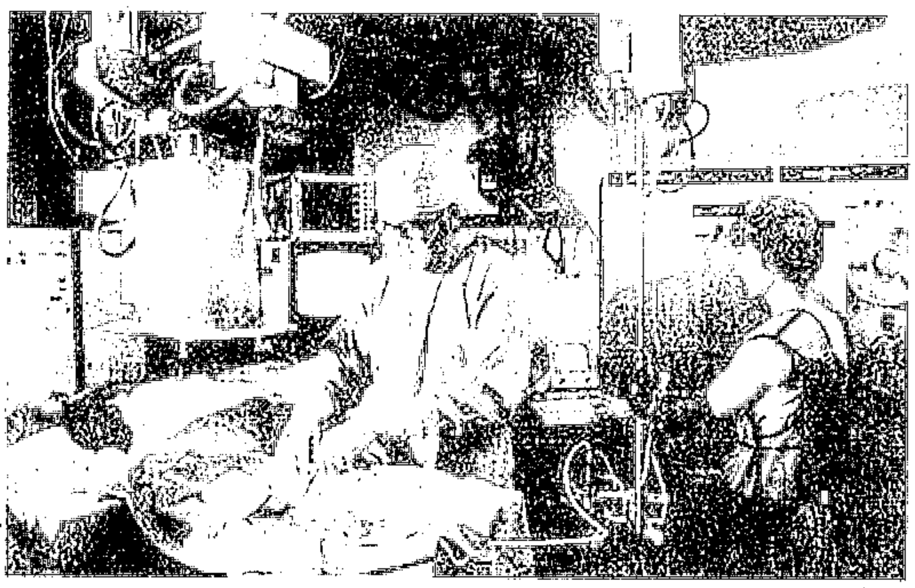
人工肺

能从血液中去除二氧化碳并代之以氧气的仪器称为人工肺。人工肺用于直视心脏手术中,此时正常的肺活动被中断,而又必需使病人的血液获得氧气。这种仪器通常靠使用一层硅化橡皮薄膜将血液与充氧的气体隔开以尽量减少血液凝固。

血液正常时在肺泡(肺内微小的含空气的囊腔)中被氧合。肺泡内的毛细血管允许能携氧的红细胞成单行穿过血管壁而达到最大程度的氧合。为了获得类似的效益,已设计出具有许多硅化橡皮毛细管的人工肺。硅化毛细管放在一个塑料圆筒内,让血液流经这些毛细管,同时在管周围泵入氧气。血液在流经毛细管时就会进行气体交换(氧与二氧化碳的交换)。但是,目前即使最有效的人工肺也不适于长期植入。

人工肾

人工肾可以支持甚至代替有病肾脏的透析功能。进行透析时,新陈代谢的废物从血内弥散出去并通过一层膜进入肾脏。人工肾由许多可渗透的薄膜组成,这些薄膜安放在一个装料筒内,此筒浸没在相应的透析液中。废物被清除后,血液通过透析器回流入身体。无论何时,只要体内废物增至危险水平,就可将人工肾联结在臂的动静脉上。



借助计算机可以判断循环系统的健康情况。将带传感器的导管经臂血管插入心脏。传感器能传送血压、血流及循环系统的其他特征性信息。计算机对这些信息处理后就能知道该系统活动情况。所得结果显示在荧光屏上供评估。这些信息也会储存在计算机内作为病人的病历。

首次制成的人工肾相当庞大。晚近的人工肾效率相似但小得多。有些人工肾适于在家庭使用。但是,考虑到需要用大量透析液清洗血液,所以这阻碍人们去研制可移植的人工肾。

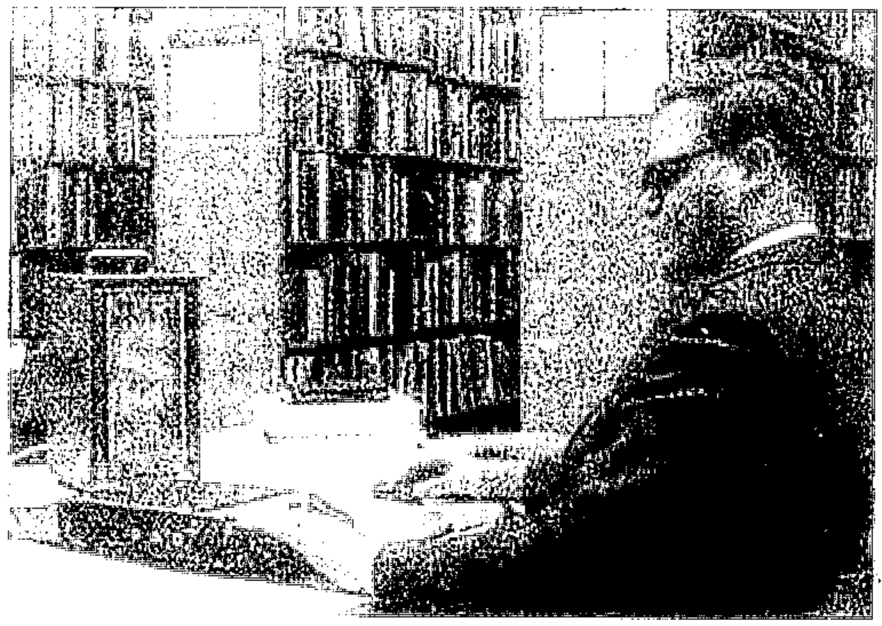
膀胱刺激器

有神经原性膀胱的人,在膀胱充盈或甚至感知膀胱充盈之时却排不出尿来。移植一个膀胱刺激器(测定膀胱充盈的传感器)有助于这些病人排尿。然后植入一个靠手提控制器开动的泵也可使膀胱排空。膀胱刺激器能减少膀胱、肾脏及泌尿道可能的感染,还可以不必插入为排空膀胱使用的导管。

生物工程学家至今还不能设计出一个可植入的电刺激器来控制排尿。虽然已能达到令人满意的短期效果,但最终仍会失败,因为控制排尿的肌肉在一段时间后会停止对电刺激产生反应。

感觉辅助器和假肢

生物工程学家在为身体残疾者设计辅助器械方面已作出了很大贡献。已经研制了给重听的人和盲人使用的感觉辅助器。给失去肢体者使用的有效的假肢已有生产。



OPTACON(一种视听装置)使视觉受损的人能靠触摸来阅读普通的印刷材料。这种仪器由一个电子摄像机和一些簧片组成,簧片使摄像机扫描出来的字母形状发生振动。

感觉辅助器

助听器大概是靠生物医学工程生产的,使用最广泛的一类感觉辅助器。助听器里有晶体管放大器或微型集成电路,从而可将声波放大到远远超过可听频率的范围。放大的声波可经颅骨或耳内的听结构传导。两种传导方式都可将信号传入大脑。(参见:耳)

盲人最广泛使用的感觉辅助器使得失去视力者能靠触摸来"阅读"普通的印刷材料。这种辅助设备里有一个测知光的试探电极,此电极能将任何普通书籍、杂志或报纸上印刷字体的影像聚焦到一批光敏感的光电晶体管上,再将光转换成电。光电晶体管输出的信号变成电压,促使触觉刺激器发生振动,刺激器的尖端从一块塑料板的孔眼中穿出来。盲人将食指放在塑料板上就能感觉到聚焦在光电晶体管上的印刷字体的形状。经过一段实践之后,盲人就能

用这种方法进行阅读，其速度可达每分钟 75 个英语词以上。

假体

设计假体来替代身体上功能丧失或失常的某个部分是生物医学工程学最早的分支之一。假体当前的应用包括从安装假肢到安装能指挥功能失常的原有肢体运动的系统。

已经设计出许多种类的假臂。假臂的动力有的靠电动机，有的靠空气传动或水压活塞。有些假臂的控制系统只管抓的动作，另一些假臂则还能使手腕活动。

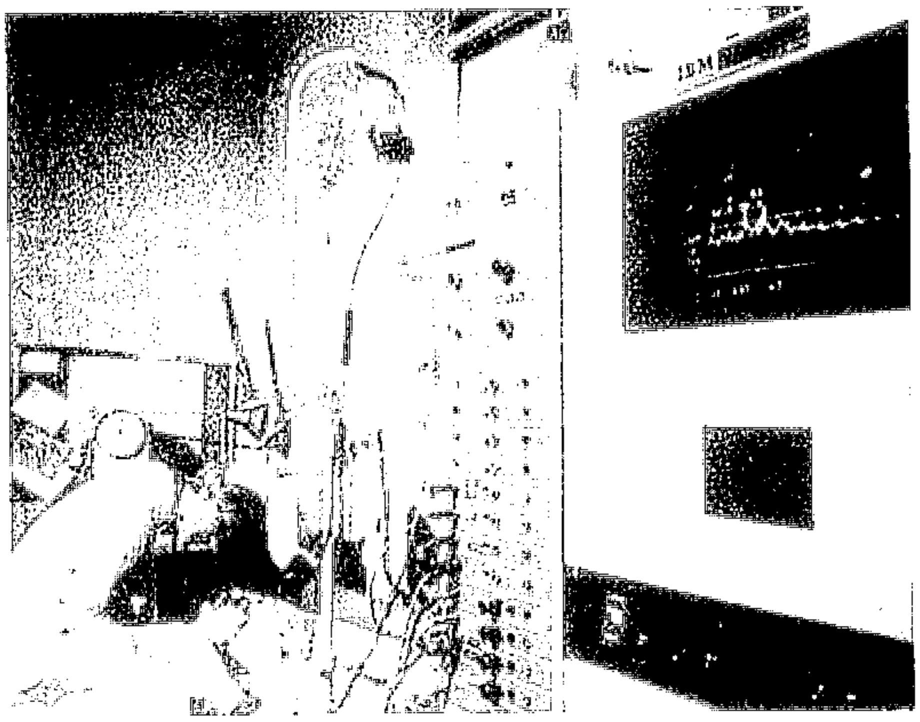
当大脑发生支配肢体活动的神经信号中断时，人有时就会丧失对肢体的控制。在某些这类情况下，一个电路耦合就能兴奋支配肢体活动的神经，从而能恢复该部分肢体的功能。

使假体活动所需的信号数量和类型取决于要求控制之项目的多少。只会举起和放下的简单假臂仅要求两个信号就够。但是，如果要让假臂完成范围较为广泛的活动，如旋转和抓握动作，则需要许多信号来驱动假臂。

由肌肉产生的肌电信号有时能控制假肢的活动。利用这种信号的控制系统称为肌电系统。这类系统内装有一些电极，它们会从肌肉中测知神经信号，将其转换成电流，再将电流放大并输入驱动假肢的小马达中。为了完成有效的动作，肌电信号系统还需有反馈控制器，以便感知并限制肢体的活动。假肢顶端上的压力传感器就会完成这一功能。有些假肢能靠眼球运动的信号来实行开和关，并可通过改变感应敏感型皮肤传感器上的压力来进行控制。（参见：**假体装置**）

监护及诊断系统

生物工程学家们已发明了病人监护系统，这种系统可以测定，记录及评价下述 4 项生命健康指标：体温、呼吸频率、心脏的电活动和血压。这类系统还可以监测体液的成分、体液平稳状态及心血管系统的有效血流量。



一台计算机化病人监护系统正在监测一名外科病人的情况，测出的所见显现在监视器上，当发生危险的变化时会给医师发出信号。

电子监护系统最广泛使用于住院的重症心脏病病人。这类系统可测定心电图的特征，并且通常将这些信息再现在示波器上供医院工作人员观看。有些监护系统有心率测定器，当信号频率变化太大时就会报警。

计算机控制的监护系统设有分析心电图信号的程序。只要一发生信号偏离就会给医务人员报警。计算机还能持续地自动测定病人的体温和血压。此外，它还会储存临床化验结果，如血和尿的检验结果。在有些系统中，通过无线电遥测法——远距离测定技术——将病人和监视器相联结，不需用有线电路耦合。计算机化病人监护法的基本优点就是可以持续地监视病人。

计算机能提供出病人病历中的资料。将病人病历储存进计算机之后，医师在需要信息时就可以在阴极射线荧光屏上直接看到有关资料，或将资料打印出来看。有些设备可让医师用光笔给计算机添加新的信息或抹去无关信息。

有些计算机系统能给危重病人提出使用何种药物及多大剂量的建议。还研制了一些计算机软件能帮助医师诊断疾病及制定某种类型的治疗方案，如关于癌症病人放射治疗的剂量方案。（参见：**医学；生理学；外科学**）

撰文：John H. Milsum and John E. Jacobs

种群生物学 POPULATION BIOLOGY

加拉帕戈斯群岛上动植物物种为何比较稀少？荒漠种群中植物物种数目为何不断发生变化？回答这一类问题有助于说明人类活动是如何影响地球上其他生物的数量的。种群生物学研究动植物种群的变化，为生物学研究提供必要的信息。它还有助于尽力保护珍稀物种和濒危物种，以及防治农业病虫害。

生物种群大小的变化取决于 4 种基本的种群统计学过程：生、死、迁入和迁出。这 4 种过程构成种群增长的基本方程式：

$$N = B + I - D - E$$

式中，N 是指特定时间段中种群的个体数目的变化，B、I、D、E 分别指该时间段中出生、迁入、死亡和从种群迁出的个体数目。种群生物学家通过对种群的生、死、迁入和迁出数目变化的调查，力图掌握种群大小的变化。鉴于多数种群迁入和迁出不常发生，种群规模趋于平衡，此项任务往往易于完成。这样，增长方程式可简化为取决于生和死的数目。

在 20 世纪 30 年代，如何看待出生率和死亡率的决定作用以及动植物种群如何得到调控，出现了两个学派。一个学派以生物学家 A.J.尼科尔森为首，认为由于食物数量或捕食者数量等外界环境因素的作用，绝大多数动植物种群处于或接近于平衡状态。严重的暴风雪或暖冬等偶然因素会影响到出生率和死亡率，有时会使种群大小暂时失去平衡。一旦出现这样的偏移，受密度制约的出生数和死亡数会使种群数目恢复平衡。

密度制约性意指个体出生率和死亡率与种群现行大小

相关。种群小、争食和寻找配偶的个体生存竞争少,因此出生率高而死亡率低,这样种群便会增大。反之,种群大,个体间竞争加剧,结果是出生率减低,死亡率增高,种群便会变小。介于两个极端之间的便是一种平衡的状况,即出生数与死亡数保持恰当平衡,种群大小基本不变。

另一个学派由生物学家 H.G.安德烈瓦萨和 L.C.伯奇牵头,他们认为密度制约性在种群并不常见,因此很难达到接近平衡的状况。每代种群数目的变化主要受制于出生率和死亡率的随机起伏,而后者又视气候条件、食物来源以及有无捕食者等因素而异。如果起伏波动极大,种群便可能灭绝。

30 年代以来,种群生物学专注于监测自然种群的密度制约性,以作为鉴别两个学派的手段。监测密度制约性最初采用的两种方法是长期种群调查和干扰实验。长期种群调查包括定期统计种群的个体数目。通常分片进行统计,这样每代种群可进行多次种群调查。生物学家根据这类统计可算出每代种群的出生率和死亡率。出生率和死亡率(或仅用死亡率一项指标)与种群大小的相关,可作为密度制约性的证据。

干扰实验包括通过实验手段操纵种群大小,然后观察种群的变化。举例来说,如果尼科尔森学派正确,在操纵实验前种群便应接近平衡。人为地减少种群数量,如移走若干个体,接着应当是种群数量增加以使之恢复到平衡水平。反之,如果安-伯学派正确,这种干扰之后应当接着发生种群的进一步减少,然后才是种群数目的增加。多次干扰实验便可澄清一个种群是否已达到种群大小的平衡。

究竟哪一学派正确,意见尚不一致。一般地说,对植物和脊椎动物等生物来说,密度制约性更为常见。它们的出生率和死亡率主要受资源的可利用度(对植物来说如土壤营养素和阳光,对脊椎动物来说如作为食物的浮游生物)调控,后者当然因竞争个体的数目多寡而异。多数这类生物的种群不会有大的起伏,这表明它们依然接近于平衡水平。

但对昆虫等类生物而言,密度制约性并不常见。种群的大小一般起伏很大。出生率和死亡率受气温、降水和所食植物的营养质量等非密度制约性环境因素所调控。即使存在密度制约关系,其力量依然单薄,且与因捕食和寄生现象的增加而使高密度种群的死亡率增多有关。

有一种常见现象上述两个学派都未提及,即有些生物,如旅鼠、野兔和猞猁等的数目定期出现周期性起伏。尽管对这种变化说法颇多,但尚无一种理论能全面说清这类种群的周期性变化。(参见:**生物地理学**)

撰文:Mark Rausher

寄生物 PARASITE

凡生活在另一生物体(宿主)体表或体内并从宿主获得营养者称为寄生物。

寄生物在各大类生物中均有存在。有寄生鱼,例如七鳃鳗附生在其他鱼的体表并吸吮宿主的体液。还有许多寄生节肢动物,包括蚤、虱、螫蝇(biting flies)和蚊子等。(参见:**昆虫;无脊椎动物**)

许多蠕虫是寄生的,有的生活在宿主的消化道内以通过其内的食物为食,有的附生在小肠壁上以吸吮宿主的血液为生,有的如引致旋毛虫病的旋毛形线虫经消化道进入宿主体内,并钻行于全身组织(参见:**蠕虫**)。还存在一些寄生植物。

许多真菌是寄生的。锈菌是真菌,它们又是许多主要可食植物致病的祸首(见:**真菌**)。寄生菌可引致一系列疾病,轻的如痤疮和龋齿,重的如鼠疫即黑死病。(见:**细菌**)

病毒悉数为寄生的。它们也是最微小的寄生物,既可通过呼吸系统也可通过性接触传播进入宿主体内。(参见:**性传播疾病;病毒**)

寄生物的特征

寄生物的本意是指以从宿主中获取食物为生的生物。广义来说,寄生现象既包括良性寄生,也包括有害寄生,甚至招致宿主死亡。后来将有损宿主的寄生现象归之为寄生物病(或称寄生虫病),而把良性寄生或互惠联合寄生称为共生。(见:**共生**)

寄生物对宿主的作用 寄生物对其宿主的作用视多种因素而定。例如,不少寄生物不在其宿主体内繁殖,或仅有有限繁殖。有的寄生物,如许多寄生性蠕虫,产了卵,在发育前先进入另一宿主。这类寄生物的危害部分地取决于宿主体内寄生物的数量,即宿主的寄生物负荷量。绝大多数宿主只能承载微小的寄生物负荷量,即可承受少量寄生物而无致病后果,寄生物负荷量过大则会使宿主受到严重伤害。

对有些可在宿主体内无限繁殖的寄生物如原虫、细菌和病毒来说,决定其对宿主最终后果的因素十分复杂。能使寄生物毁灭的宿主天然防御能力往往起着重大的作用。宿主太幼小、太老或太弱,其防御能力有限,可受到大群发育失控的寄生物的严重伤害。(参见:**免疫系统**)

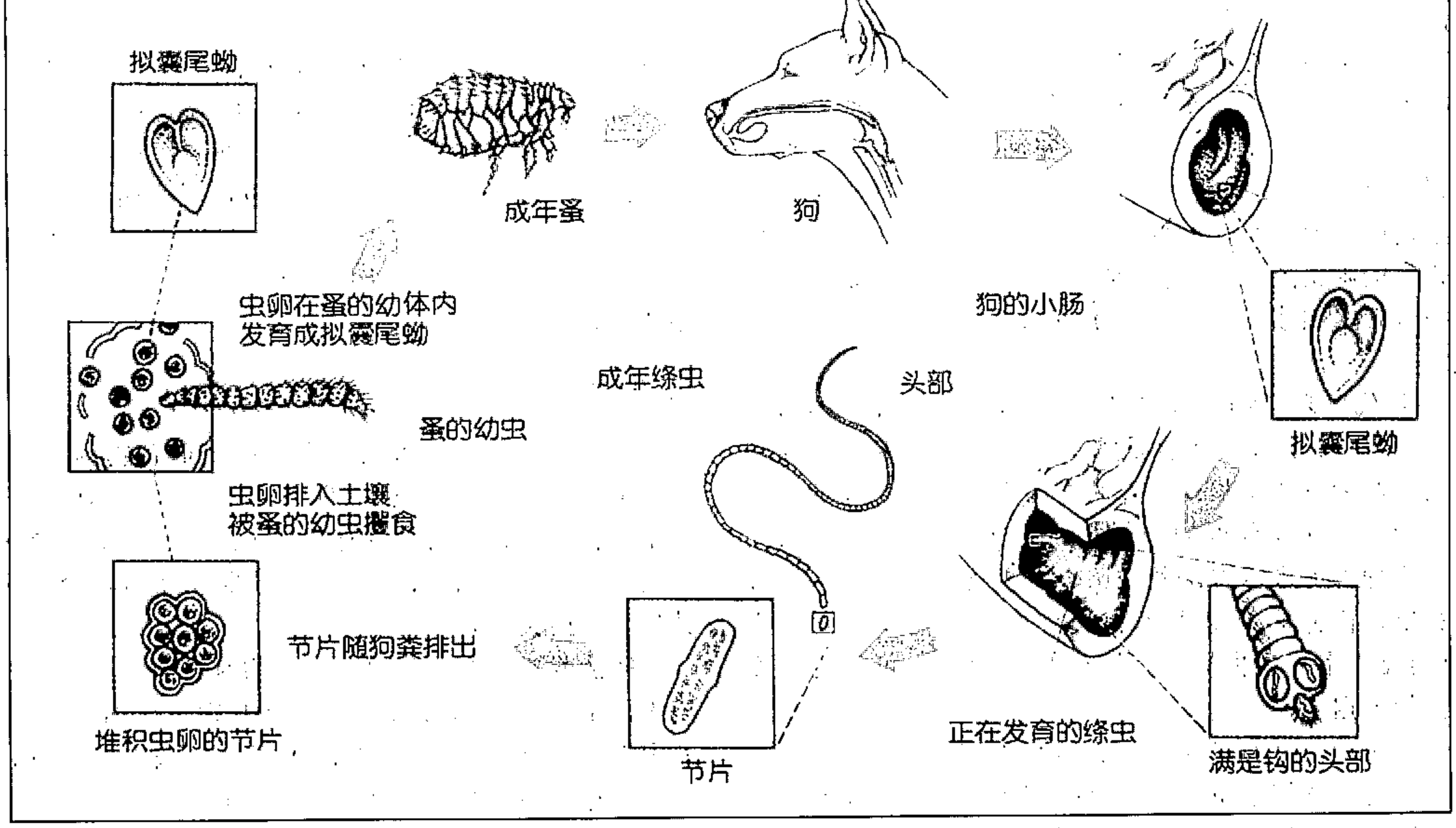
寄生物的多样性 寄生物通常以与其宿主的关系加以描述。留在宿主体表面的称外寄生物,通常如寄生性节肢动物等;留在宿主体内生活的称为内寄生物,如生活在宿主消化道内的各种寄生性蠕虫等。还有不少内寄生虫不仅生活在空腔器官的腔道内,而且生活在宿主的其他组织内。人结核病最常见的致病菌——结核分支杆菌 *Mycobacterium tuberculosis* 即生活在肺组织的细胞内。

寄生物在宿主体内和体表又可分为终生的和暂时的两类。臭虫属暂时性寄生物,它爬上宿主吮血后又回到隐藏处度过大部分余生。能引起人吸血虫病的扁虫属终生性寄生物,一旦进入宿主体内便终生留住直到死亡。

有些生物既是寄生性的又是独立生活的,称兼性寄生物。例如,独立生活的福氏耐格里原虫 *Naegleria fowleri* 见于世界各地的溪流和湖泊中,一旦进入游泳者鼻内即可引致脑部感染。凡只以寄生营生的生物称为专性寄生物,如致人类疟疾的恶性疟原虫 *Plasmodium falciparum* 属专性寄生物。

凡在单一宿主内完成生活周期的称单主寄生物。凡需在两种或更多宿主内完成生活周期的称转主寄生物。因为

狗身上的重寄生现象



重寄生现象是一种寄生物又寄生于另一种寄生物。上图介绍一只宿主狗逮食一只中间宿主,即染有绦虫的蚤。待蚤的组织被攫食后,传染期的绦虫(拟囊尾蚴)得以发育并附着在肠壁上。绦虫节段(节片)产下卵,随狗粪排出体外。待节片膜分解之后,蚤的幼虫攫食虫卵,后者随后发育成拟囊尾蚴。

许多寄生物的生活周期十分复杂,需有一种以上的宿主。有的寄生物在未成熟期在一宿主体内发育,而在成熟期和生殖期是在另一宿主体内度过。凡度过未成熟期寄生物的宿主被称为中间宿主。

具有一个以上宿主生活方式的寄生物有时具备扩散能力。疟原虫有两个宿主:一是人和其他动物,一是按蚊。它们的无性生殖是在病人和病畜的体内,而性成熟、受精和繁殖则在疟蚊的体内。疟原虫随着按蚊从一个宿主(人)传播到另一个宿主。

寄生物的传播方法 凡像按蚊那样传播寄生物的生物称为媒介。然而,媒介并非一定要通过叮咬传播寄生物。有的媒介是借被宿主摄食传播寄生物的。有些绦虫以蚤为媒介使猫狗受到感染。家猫或家狗逮住一只跳蚤并吞食后,蚤体内的绦虫尾蚴便在猫狗的肠道内发育成熟。成熟绦虫排出大量虫卵,并随动物粪便排出体外污染环境,感染有绦虫卵的不洁粪便如被幼蚤攫食即可使蚤的幼虫感染,待受感染的蚤成熟后如又被猫狗吞食,绦虫便完成了自己的生活周期。类似上述的现象,即一种寄生物(绦虫)寄生在另一种寄生物(蚤)的现象被称为重寄生现象。

人体寄生物

人的寄生现象广泛存在,但寄生物类型随地理区域和社会条件而异。卫生条件差的地区,通过摄食被粪便污染的食物和水即可使寄生物广泛传播开来。住房条件差的地区,常出现寄生性昆虫。

卫生和住房条件好的地区,因粪便污染和昆虫叮咬而传播寄生物的现象一般少见,但通过直接接触和呼吸系统而传播寄生物的现象仍较常见。传播诸如引起麻疹、流行性腮腺炎、水痘等的寄生物在学校人多的环境中会迅速传播开来。

植物寄生物

植物寄生物在众多方面与动物寄生物类似。节肢动物、真菌、蠕虫、细菌和病毒等寄生于植物者,或是在植物表面生长,或是侵入植物组织的内部。此外,吸吮植物汁液的节肢动物也可同时传播其他寄生物,尤其是病毒。(参见:**植物病害**)

一些植物可以寄生于其他植物。最简单的植物寄生现象是寄生性植物仅仅依靠宿主植物作其支撑。植物杀手榕树是一种热带树,常作为室内植物栽培,它能慢慢包围宿主树木直至使其枯死。之后,它可以爬上林冠见到阳光并且能够疯长。

像槲寄生等另一类寄生植物较多地依赖于其宿主植物。槲寄生长在寄生树木上并用之作为支撑,但除此之外,它还向宿主树木伸进变形根以吸取养料。(见:**槲寄生**)

最完全的植物寄生现象是寄生植物的营养全部依靠宿主植物。例如,寄生性藤本植物菟丝子的全部养料均源自其宿主植物。

特殊类型的寄生现象

昆虫学家曾描述过一种类型的寄生现象:一种昆虫(通

常为黄蜂一类)利用另一昆虫孵育其后代。这种类型的寄生现象被称为拟寄生现象。拟寄生的黄蜂把卵排在宿主昆虫(通常为毛虫)体内或体表。黄蜂的幼虫在宿主体内摄取食宿主得到营养,尔后发育成长为成虫飞出(见:**黄蜂**)。某些农业工作者已把这种拟寄生现象用于病虫害防治。例如已使用各种寄生性黄蜂来防治农业病虫害。

孵育寄生现象是另一种不常见的寄生现象,在某些鸟类中常见,尤其是在牛鹂和杜鹃。此种寄生现象表现为寄生性鸟将卵产在另一种鸟的巢中,宿主鸟以为它们是自己的而负起养育的责任。

在某些群居昆虫(或称社会昆虫)中还有一种类型的寄生现象,即群居寄生现象。例如,某些蚁种诱拐和奴役另一种工蚁。(参见:**蚁;微生物学**)

撰文:Julius P. Kreier

微生物学 MICROBIOLOGY

对微小生物体的特性进行科学探索与研究构成了微生物学的研究领域。这些微小的生物体被称作微生物。研究微生物的科学家就是微生物学家。

许多年来,微生物学的研究领域已经大大扩展,其研究对象已不仅仅是微生物。例如研究人体对微生物反应的免疫学就与微生物学密切相关(见:**免疫系统**)。另外,一个全新的分子生物学研究领域已经出现。当今的分子生物学家主要研究细胞结构如蛋白质和核酸的特性。

微生物在地球的表面广泛分布,对维持生态平衡起着关键作用。土壤和水中含有很高浓度的细菌和霉菌(微生物的两种类型),每个人的体表也覆盖着特异的微生物群体。某些细菌可以将空气中的氮转换成土壤中可以被植物利用的氮,另外一些微生物则可以降解有机物和废物,使之进入再生循环。(见:**细菌**)

微生物的功能已被用于工业生产。人们利用酵母菌生产面包和酒精,其他一些微生物被用于食品的加工和工业副产品的降解。上述微生物实用价值的研究与发展是应用微生物学的研究课题。

微生物学的研究领域

微生物学家将微生物分成细菌、原生动物、藻类、真菌和病毒等类群:对它们分门别类进行的研究便构成了微生物学中一些独立的学科。各个领域之间可能相互重叠,而且微生物学中的一些学科与其他学科(如免疫学)也可能相互重叠。总之,科学研究的大多领域都能根据其提出的问题不同而再从不同的角度进行细分。微生物学细分成以下几个方面:

细菌学 对细菌进行的研究叫细菌学。细菌是单细胞的微生物,几乎能在地球上的任何环境中生存。人们利用它来研究疾病、生产抗生素、发酵食品和生产化学溶剂,等等。(见:**细菌**)

原生动物学 对原生动物进行的研究叫做原生动物学。当我们在显微镜下观察不纯净的水时,就可以看到许多运动活泼的小生物,这些就是原生动物。人类许多疾病如疟疾等都是由原生动物引起的,所以原生动物会威胁到人类的健康。(见:**原生动物**)

藻类学 藻类学家的研究对象为藻类。藻类是一类可以营光合作用的生物,光合作用被用于产生供它们自身生长所需的能量。(见:**藻类**)

真菌学 对不含叶绿素的真菌进行的研究称作真菌学。真菌通常在死的生物体上腐生以摄取养料和能量。(见:**真菌**)

病毒学 病毒是一类完全不同于其他生物的非细胞生物,是微生物中最小的生存形式。病毒不能单独生存,它们必须进入活细胞中才能生存,因此多数微生物学家认为病毒不是生命形式。几乎所有已知的细胞都有可能被相应的病毒感染。病毒必须使用电子显微镜(放大倍数最大的显微镜)才能看见。(见:**病毒**)

外星生物学 研究地球以外生命(包括其他星球上的生命)的学科称作外星生物学。人类的空间探索器已经到达火星,从月球上带回的岩石样品也成为我们寻找地球以外微生物踪迹的研究对象。多数外星生物学家试图从这些样品中检测到地球上已进化的生物的基本组成结构。因为微生物可能是地球上最早的生命形式,而且因为它们越来越兴盛,所以外星生物学家认为微生物是地球以外最可能存在的生命形式。(见:**地外生物**)

生物战 微生物学的研究领域还包括生物战的发展、部署和防御。在过去的战争中,化学战剂和生物战剂都曾得到使用,因为它们比常规武器更狠毒且难以查明。通过遗传工程来改变微生物使之用于战争已使微生物学的这种应用更加凶险。

微生物学的研究方法

微生物学家的主要工具一直是一台显微镜。光学显微镜从发明至今,无论是放大倍数还是分辨率都有了很大的提高。另外,电子显微镜及其他高能设备的问世使我们能够看见包括脱氧核糖核酸(DNA)分子在内的最小生命结构。因为电子显微镜所需的高能形式如X射线和粒子束等会损害生物样品,所以科学家们又研制了观察细胞的新技术。例如透射式电子显微镜,就是将样品放在铜网上,以锐角方向给铜网喷镀一层铂金属,使样品产生阴影,高速电子在穿过铜网时,便能识别样品的阴影,这个显现出来的阴影就是原始样品的重现。另一方面,扫描电镜是通过反射辐射来观察样品表面结构的。我们通常用一层很薄的重金属如黄金将样品表面喷镀,射线被这层金属反射回来,我们便可以看见其表面结构。微生物学家就是利用这些不同类型的电子显微镜对细菌和病毒的细微结构进行深入研究的。随着显微镜技术的发展和进步,我们最终很可能利用显微镜观察到细胞内的单个基因或蛋白质分子。

微生物纯培养技术也已取得很大进展,培养和鉴定微生物技术的改进在微生物学许多领域中得以广泛应用。在实验室中,科学家们必须首先获得微生物的纯培养,才能对它们进行研究。如果有污染的微生物存在,那么其研究结果是无价值的,甚至会给我们造成误导。因此微生物学家必须把已知的微生物纯培养保藏起来以供全世界微生物学家实验研究之用。

微生物学领域的职业问题

专职的微生物学家可在许多机构内任职,他们当中多

数在大学、政府或产业部门工作。大学里的微生物学家主要从事教学，兼作科研；在州和联邦政府部门工作的微生物学家一般是进行科学研究工作并协助管理私人企业的活动。例如，在美国一些微生物学家受雇于联邦政府来监督污水处理厂、医院及食品加工厂以保护公众健康。另外，大型联邦政府机构如国立卫生研究院、农业部、疾病控制和预防中心等也雇用微生物学家来进行研究和监控环境中微生物的活动。微生物学家还可在许多商业部门供职，如酒类和饮料酿造商们需要微生物学家帮助他们培养酵母菌并制定培养标准。另外，在食品制造业，利用微生物学家的专长进行质量监控，使之免于发生腐败和污染。生产疫苗和药品的制药公司也离不开微生物学家。

微生物学的发展史

当1680年荷兰科学家列文虎克发明了第一台显微镜时，微生物学便随之诞生了。科学家们利用这台简单的装置可观察浊水及牙垢中的许多微小生物，列文虎克当时将其称之为微动物。

18世纪末，E. 詹纳利用牛痘病毒制作了第一个用于防治人类天花的疫苗。随后防治狂犬病（一种可怕的疾病）的狂犬病毒疫苗也研制成功了。接种疫苗至今还一直是防止多数病毒感染的主要方法。（见：**疫苗**）

现代微生物学是在法国科学家——微生物学之父 L. 巴斯德的工作基础上发展建立起来的，他首次建立起微生物培养及鉴定的方法（见：**巴斯德**）。在19世纪下半叶，巴斯德和他的同代人 R. 科赫最终证明了微生物致病的学说（见：**人体疾病；科赫**）。他们还验证了微生物是不能在一个无菌的环境中自发产生的，除非由外界引入或接种。巴斯德首次提出微生物在生长之时会产生化学反应。科赫总结出一个现代微生物学的核心定律，即一种疾病是由一种特异的病原体所引起，我们称之为科赫定律。

巴斯德及其同代人建立了微生物生长的纯培养方法。他们用无菌溶液将微生物混合物稀释，使一些液体微滴只含有一个微生物，后者便能在新鲜的无菌培养基上生长。培养时就能获得单一菌株所形成的菌落。还有一种方法是利用某种微生物比其他微生物生长快的特点，来快速连续传代培养以获得微生物纯种。

微生物纯培养技术方面的另一个重大突破是在19世纪末，微生物学家发现了适合不同微生物最适生长的相应培养基。在上个世纪中，微生物学家在研制用于分离纯化绝大多数微生物的选择性培养基方面取得了很大进展。

1929年，A. 弗莱明发现某些霉菌可以产生抑制细菌生长的物质。他发现的抗生素即青霉素后来被分离并用于医药生产，保护人类免受某些微生物的侵袭（见：**抗生素**）。现在，使用青霉属 *Penicillium* 的不同类型霉菌所生产合成的多种青霉素制剂已经问世，它们分别用于不同疾病的治疗。另外还鉴定了许多其他类型的抗生素，在防治细菌感染中发挥了重要的作用。

在20世纪40年代，微生物学已渗透到分子生物学和遗传学的领域（见：**生物学；遗传学**）。病毒已知是可进行定量研究的简单的微生物，它们本身还可用于研究脱氧核糖核酸的性质。微生物学家已开始细胞内部的工作以研究控制有机体生长和发育的分子机制。（见：**细胞**）

20世纪70年代初，遗传学研究人员发现了重组DNA。科学家们发现DNA可以从活细胞中除去并以不同组配剪接起来。利用这一特点，他们便能改变遗传密码从而控制细胞、组织和器官的整个结构与功能。（见：**遗传工程**）

撰文：Jack D. Keene

病毒 VIRUS

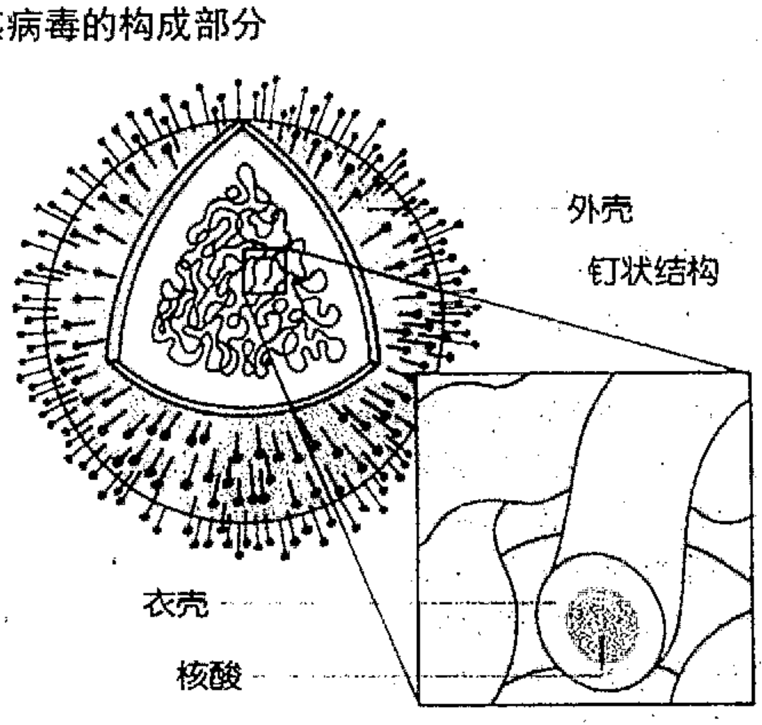
组成相当简单，体积也极小。它不能在动物、植物或细菌的活细胞外维持其生命过程，因此它甚至不能恰如其分地被称为一个生物体。病毒能非常巧妙地进入或制服一个活细胞，所以它是人类最致命的敌人，也难以被现代科学最先进的成就消灭掉。

全世界每年有数以百万计的人遭受各种病毒性疾病，如脊髓灰质炎、麻疹、水痘、流行性腮腺炎、获得性免疫缺陷综合征（即艾滋病）和普通感冒等的侵害。病毒也使其他动物致病，如家畜中的口蹄疫、犬瘟热、猫瘟和猪霍乱。感染细菌的病毒称为噬菌体。（参见：**人体疾病；细菌**）

病毒的结构和组成

病毒非常小，它们的直径约在0.02到0.25微米之间；相比之下，最小的细菌也有0.4微米。当用电子显微镜观察时，一些病毒呈杆状，另一些大致呈球状，还有一些有复杂的形状，由多边形的“头”和圆柱状的“尾”组成。一个病毒由一个核酸核心和被称为衣壳的围绕核酸的蛋白质膜组成，有些病毒还有一层由脂类物质和蛋白质组成的被膜。核酸核心是病毒的基本部分，它携带着病毒的基因。这个核心由脱氧核糖核酸（DNA）或核糖核酸（RNA）组成。这两

流感病毒的构成部分



流感病毒的核酸核心被一层称为衣壳的保护性蛋白质膜围绕。外壳上的钉状结构帮助病毒穿入细胞壁。这类流感病毒的直径为0.08－0.12微米。

种物质是传递遗传信息的基础（见：**遗传学**，“基因和遗传密码”）。蛋白质衣壳保护核酸，并可能含有使病毒能够进入宿主细胞的蛋白质分子，宿主细胞即为受病毒感染的活细

胞。

感染循环和模式

在活细胞外，病毒是一个休眠的颗粒，它不显现任何通常与生命有关的特性，即繁殖和代谢过程(如生长和食物的同化作用)(见：**新陈代谢**)。与细菌及其他微生物不同，病毒在体液内仍保持休眠状态。因此，身体内即使存在大量病毒，也可因为它们不侵入身体的细胞而不引起疾病。然而，病毒一旦进入宿主细胞，它就像一个活跃的实体有能力去接管被感染细胞的代谢。细胞代谢发生了很大改变，致使产生成千上万个新的病毒粒子。

病毒在成功地使其核酸(在有些情况下还包括其蛋白质外壳)进入宿主细胞后，其繁殖周期就开始了。噬菌体吸附到细菌的表面，然后穿透坚硬的细胞壁，将病毒核酸释放到宿主细胞内。动物病毒通过被称为内吞作用的过程进入宿主，植物病毒则通过在细胞外表层形成的伤口进入细胞，例如通过由风造成的磨损或昆虫造成的小孔。

一旦进入宿主细胞，病毒的基因通常引导细胞产生新的病毒蛋白质和核酸。然后这些物质组装成新的，完整的，具有感染力的病毒颗粒，即病毒粒子。这些病毒粒子随后从宿主细胞中排出来，再去感染其他的细胞。

对于噬菌体来说，新的病毒粒子通常通过胀破宿主细胞而释放出来，这种杀伤细胞的过程称为裂解。然而，噬菌体有时与宿主细胞形成一种稳定的结合，病毒基因整合到宿主细胞的基因中，随着细胞基因的复制而复制。当细胞分裂时，病毒基因便传递到两个新的细胞中。(关于细胞分裂的细节，见：**细胞**)

在这种情况下，没有病毒粒子产生，因此，传染性病毒看起来好像消失了。然而，病毒的基因已传递到每个新的细胞子代，这些子代细胞都来源于原始的宿主细胞。这些细胞仍然健康并不断地生长，直到由于一个偶然的机会，某种因素触发潜伏的病毒基因使之激活。当这一事件发生时，就形成病毒感染的正常循环：病毒基因引导病毒复制，宿主细胞胀破，新的病毒粒子释放出来。这种感染模式称为溶原性。

与溶原性密切相关的是称为转导的过程。借助这种方式，病毒可将细菌的基因从一个宿主带到另一个宿主。当来自原始宿主细胞的基因整合到病毒粒子中，而该粒子随后又感染另外的细菌时，便发生转导过程。

病毒感染植物细胞和动物细胞的过程在许多方面与感染细菌的相似。然而，与感染细菌的不同，病毒粒子从植物细胞和动物细胞中释放时，并不总是伴随着宿主细胞的胀破。尤其是在动物病毒中，新病毒粒子通过出芽的方式从细胞膜上释放出来，这一个过程没有必要杀伤宿主细胞。

一般来说，病毒感染植物细胞或动物细胞产生下列4种情形之一的效应：没有明显的效应，在这种情形下，病毒在宿主细胞中仍处于休眠状态；细胞病变效应，在这种情形下细胞会发生死亡；细胞增生效应，在这种情形下细胞受刺激而分裂，直到死亡；细胞变形，在这种情形下细胞因受刺激而分裂，以不正常生长的形式产生癌变。(见：**癌症**)

病毒感染动物可能是身体的某个固定部位，或是扩散到身体的不同部位。一些动物病毒产生隐性感染：病毒大部分时间保持休眠状态，但会周期性地活化。引起唇疱疹的单纯疱疹病毒就是这样的一个例子。

天然防御、免疫与治疗

动物具有许多可因病毒感染而触发的天然防御系统。发热就是常见的一种反应，许多病毒在比宿主体温稍高一点的温度下失活。另一种常见于受感染动物细胞的反应是分泌一种称为干扰素的蛋白质。干扰素会抑制病毒在未感染细胞内的繁殖。(参见：**遗传工程**，"**蛋白质和多肽的产生**")

发热和干扰素的产生是对任何病毒感染作出的全身反应。另外，人类和其他脊椎动物能针对特定的病毒发动免疫攻击。免疫系统产生抗体和特异的致敏细胞以中和具有感染能力的病毒。在病毒被中和后很长一段时间内，这些免疫防御因子仍在体内参与循环，以保护机体长时不受该病毒的重新感染。(见：**免疫系统**)

这种长期的免疫力是抵抗病毒疾病的主动免疫的基础。某种侵染性病毒的弱化或失活株被引入体内，这种病毒并不引起明显的疾病状态，但它确能刺激免疫细胞和抗体的产生，以抵抗以后致病力强的病毒的感染。

主动免疫对某些病毒性疾病是常见的，如麻疹、流行性腮腺炎、脊髓灰质炎和风疹等。与此相反，被动免疫就是注射取自接触过病毒的个体血清中的抗体。被动免疫用来给已接触过像麻疹和肝炎等病毒性疾病的个体提供短期的保护。被动免疫只有在接触病毒后不久，病毒还没有在体内广泛散布之前采用才有效。(见：**疫苗**)

对已确定的病毒感染的治疗通常是局限于缓解特殊的症状。很少有几种药物能够直接用来抵抗病毒。其原因是病毒利用活细胞这一工具来进行繁殖。结果，抑制病毒繁殖的药物也抑制宿主细胞的功能。然而，仍有少量的抗病毒药可用于抵抗特定的病毒感染。

病毒性疾病中最成功地得到控制的是流行性疾病。例如，大规模的主动免疫计划能够打破某种病毒性疾病的传播途径。全球性免疫取得了根除天花(曾是最可怕的一种病毒性疾病)的成就。因为许多病毒通过昆虫和污染的食物从一个宿主带到另一个宿主，因此昆虫的防制和食品的卫生操作能够从特定的人群中消灭某种病毒。

病毒研究的历史

病毒性疾病的历史描述可追溯到公元前10世纪。然而，直到19世纪90年代，当几个研究者获得证据证明有比细菌小的病原体能够引起传染病时，病毒的概念才得以建立起来。

当不同的研究者分别于1915年和1917年独自发现噬菌体时，病毒的存在最后得到了证实。当在烟草中引起花叶病的病毒在1935年得到分离和结晶后，病毒是否确实是微生物(类似非常微小的细菌)这一问题才得到了解决。花叶病毒能够结晶这一事实证明了病毒是一种非细胞有机体。

对于分子生物学家来说，噬菌体是一种很有价值的研

究工具。对噬菌体的研究已经帮助阐明了诸如遗传重组、核酸复制和蛋白质合成等基本的生物过程。

细菌 BACTERIA

人类总是被许多称为细菌的微小生物体包围着。它们体积很小,需要借助显微镜才能看见。成百上千万的细菌堆积在一起也不过一个大头针尖那样大。对细菌的研究就称为细菌学。

人们通常认为细菌是很可怕的。的确有许多细菌可以引起疾病(这一类细菌通常被称作致病菌),还可以引起食物腐烂变质。然而,还有许多细菌对人类是有益的,甚至可以说没有它们,地球上就不可能有动植物存在。

细菌的定义

细菌一般和蓝绿藻均属于一个称作原核生物的界里。细菌和蓝绿藻与其他生物的细胞结构有明显的区别,它们的细胞内无明显的细胞核,即核质没有核膜包裹,而且它们也缺乏高等生物细胞中所能见到的许多内部结构。

从形状上来说,细菌可以分成3类:球状(球菌)、杆状(杆菌)和螺旋状(螺菌)。所有细菌的细胞都有细胞膜,其外有一层细胞壁,其内部有无包被的核质及其他物质。有的细胞外面还有一层明胶状被膜。有些细胞像果冻一样是透明的,所以我们必须对它们进行染色才看得清楚。

大多数细菌从菌体中部分裂而形成两个细胞。当这两个细胞成熟后,又可以分裂,从而变成4个细胞。对于某些生长迅速的细菌来说,这种分裂平均每15分钟便发生1次;因此1个细菌在24小时内可以生成亿万个细菌。另有一些细菌生长缓慢,每16小时才分裂1次。

细菌的栖息场所

细菌的生活范围比任何生物都广泛。454克肥沃的花坛土壤中可能含有5 000万个细菌,动植物的体内和体表、海洋和沙漠、温泉以及极地积雪之中都有细菌的存在。甚至在几公里高空的大气层、河床、湖底及矿井的最深处也能发现有细菌存在。某些细菌在其他生物不能存活的高温环境内生长旺盛,我们称这一类细菌叫做嗜热细菌。

细菌的大小

细菌比酵母小,比病毒大。通常用微米作为衡量细菌大小的单位。1英寸约合25 000微米,1 000微米等于1毫米,由此可见微米有多小。小的细菌直径只有0.5微米,而大的螺旋菌则有500微米,这样大的细菌当然是很少见的。绝大多数细菌的大小在1－5微米之间。电子显微镜可以将物体放大30万倍,因此我们对细菌也就有了更清楚的认识。我们以往长期使用的普通显微镜则只能放大约1 000倍。

细菌的生活方式

细菌通过细胞壁吸收养料并排出废物。它们分泌许多酶将外界食物降解为可溶性物质,这些可溶性物质便可以通过细胞壁进入菌体内。在细菌内部还有其他一些酶与这些养料继续进行反应(见:酶)。有的细菌可以依赖简单的矿物复合物生存,有的则需要非常复杂的营养成分。

自养微生物可以利用简单的无机物如硫、水里的矿物质、空气中的二氧化碳等生成自身所需的碳水化合物、蛋白质、脂肪和维生素。与此相反,致病菌多数营寄生生活,它们从宿主体内获取已初步消化的食物。腐生细菌以动植物的腐烂残体为生;厌氧细菌在没有空气的环境中生长,它们可以从食物中获取氧气,而大多数细菌既可以在有空气的环境中生长,又可以在无空气的环境中生长。

许多细菌能在液态物中游动,有些游动起来非常迅速,这是依靠它们的鞭毛来完成的。另有一些细菌则通过动物、昆虫或空气中的灰尘携带传播。

像其他生物一样,细菌也会受到更小生命形式的攻击。有的体小的病毒可以侵染并杀死细菌,这一类病毒叫噬菌体。

许多细菌可以形成芽孢。芽孢是细菌为了忍受恶劣环境而采取的一种休眠状态。有的细菌芽孢是迄今已知的最顽强的生命形式,它们能在沸水、严寒及化学毒物中活上几个小时而不被杀死。

细菌在自然界中的意义

尽管众多真菌也参与自然界中的分解作用,但大部分物质的分解还是依靠腐生菌完成的。如果没有分解作用,那么动植物的残体及城市中的垃圾便会越积越多,将很快影响到新一代人的生活。腐生菌向土壤中释放矿物质而使土壤增肥,向空气中释放二氧化碳供植物吸收利用。自然界的生态平衡从而得以保持。

所有的植物必须有氮才能生长。自然界中约80%的氮存在于空气中,但绿色植物不能直接利用气态氮。所幸的是有些细菌可以从空气中吸收氮气供自己生长所需并将其转化为菌体细胞的蛋白质以供绿色植物利用。这个过程是由自生的固氮菌和在豆科植物根部生长的根瘤菌去完成的。如果仔细挖掘苜蓿的根,就可以找到其中有根瘤菌生活着的小的根瘤。

细菌的致病途径

致病菌一般通过口腔、鼻腔、皮肤上的伤口或通过动物的叮咬进入人体内部。在人体内部它们会大量繁殖而引起疾病。由细菌和其他微生物引起疾病的过程称为感染。动物、植物和人都可能发生传染性疾病。感染可能由细菌本身引起,也可能由它们释放的毒素引起。毒素往往比细菌本身更为危险。幸运的是机体能产生抗体和抗毒素以分别对细菌本身或其毒素发挥抵抗作用。(参见:**人体疾病**;**植物病害**)

病菌可以被交战国用于战争,在敌方传播疾病并损害敌方的牲畜和农作物,也有往敌方供水系统投放细菌毒素(系已知毒性最大者)的。为了防止生物战的发生,包括美国在内的70多个国家在1972年签定了禁止研制、生产和储存生物武器的条约,条约还要求销毁已生产的生物武器。

细菌怎样用于防治疾病

医学科学可以利用病原菌及其毒素造福于人类。已发现当我们把死菌注入人体时，人体将产生相应的抗体以保护自己抵抗活的细菌。这种预先注射到体内的含有细菌的制剂就是疫苗。由某种细菌疫苗引致在体内产生的抗体只能抵抗该种细菌引起的疾病。

抗毒素注射剂含有预先形成的抗体。该类抗体的获得是先向活的动物体内注射细菌毒素，然后从该动物身上采血并通过化学方法分离血清而得。抗毒素比疫苗的作用更快，但其保护作用只能维持几周或几个月；疫苗的作用则可以维持1年或更久。（参见：**抗毒素；疫苗**）

某些微生物能分泌一些杀死细菌的药物称抗生素（见：**抗生素**）。这些药物每年可以拯救许多生命。大家熟悉的青霉素是一种霉菌的产物，杆菌肽和多黏菌素则是由细菌产生的。许多市售的抗生素来自一类称作链霉菌属 *Streptomyces* 的细菌，它属于土壤细菌家族，因其具有霉菌的某些特征，故有时也被放在霉菌中描述。由链霉菌生产的抗生素有链霉素、金霉素、土霉素、新霉素、红霉素、新生霉素、林可霉素和四环素等。

食品中的细菌

食物变质的主要原因是细菌引致的腐烂。放入冰箱内的新鲜食物，其腐烂过程会进行得很慢或受到抑制。然而，当冰箱内的食品化冻之后，细菌会重新活跃起来。

高温可以杀死大多数的细菌。在酸性食物、干品、腌品或糖渍品中很少有细菌生长。因此酸性的西红柿罐藏起来就比较容易。果酱、果冻和蜜饯是通过添加高浓度糖及水果本身的酸度来保存的。非酸性食物罐头在加工中需要高温处理，目的是杀死嗜热细菌和非常难对付的细菌孢子。某些微生物可以引起一些化学变化，我们把这个过程称为发酵。这一类微生物通常用来发酵食品和饮料。酸奶、奶油、黄油、酸奶酪都是由细菌通过发酵将牛奶中的糖分转化成酸而制成的。

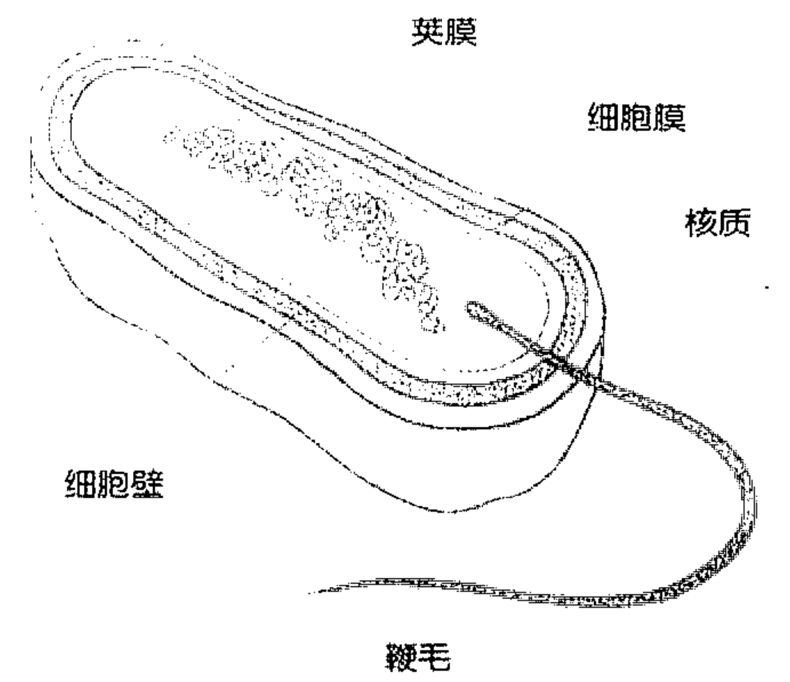
奶酪的味道基本上是根据发酵菌种中各种细菌的配比不同而变化。具有将植物中的糖变成酸功能的一些细菌还可以将玉米秸转化成青贮饲料。

化学工业中的细菌

发酵在化学工业中也具有很大的意义。为了保证细菌是纯种株，必须先在实验室里挑选单一的原始菌种，然后再由这一原始菌开始将其大量培养。

有机溶剂丁醇和丙酮是由梭状芽孢杆菌属 *Clostridium* 细菌产生的。乳杆属 *Lactobacillus* 细菌可以利用玉米淀粉或乳清生成乳酸。醋酸杆菌属 *Acetobacter* 细菌是一类非常有价值的菌群，能利用乙醇产生醋酸（食醋中具有独特风味的主要成分）。明串珠菌属 *Leuconostoc* 细菌能利用蔗糖（普通的食糖）制成右旋糖酐（一种血浆代用品）。产生抗生素的链霉菌属 *Streptomyces* 细菌还可用以制成有利于高等动物红细胞发育的维生素 B_{12}。

杆菌型菌体细胞的构成部分



实验室中的细菌

我们将实验室里细菌赖以生长的基质称作培养基。细菌的营养物一般是先以液体形式制备。细菌学家常往里加凝固剂使之成为半固体。明胶可以作为凝固剂，但最常用的还是琼脂（从海藻中获得）。细菌在果冻状的培养基表面生长，很快就形成肉眼可见的菌落。

培养基（供细菌菌落生长的营养物）一般根据细菌种类的不同而异。自养菌可以在硫粉或其他无机物上生长并从空气的二氧化碳中获得碳，其他一些细菌则需要利用糖、氨基酸和维生素才能生长。当然各种培养基之间也没有绝对的界限。

细菌的鉴定工作非常困难。下列信息可以帮助我们对细菌进行分类：(1) 显微镜下观察到的细菌的大小、形状及着色情况；(2)在不同培养基上菌落的情况；(3) 细菌生长繁殖时所能引起的化学变化。对已经研究过的细菌是微不足道的，而且毫无疑问还有许多没被发现的细菌有待我们去探索。

在实验室里细菌有很多用处。许多细菌利用与人类及动物需要相同的维生素。在严格控制的条件下，培养基中维生素的含量可以通过某种特定细菌的繁殖状况来测定。作为蛋白质基本构成单元的氨基酸的含量也可以同样方法测定。抗生素的作用是以被阻止分裂的细菌的个数来计算的。几十根试管中生长的细菌在几天内就可以完成测定，而若使用动物则往往需要几百只在许多周内才能完成。

撰文：Walton E. Grundy

胚胎学 EMBRYOLOGY

自然界一桩令人惊奇的事情是单细胞如何发育成复杂生物体的方式。当然，生物体的完全形成并非一日之功，而是在相当长的时间内经历过一系列不断增加的复杂变化的结果。这一系列的变化还在生物体极早期，在胚胎期即已发生。生物学分支中研究胚胎形成和发育的学科称为胚胎学。

表述胚胎发育各个阶段的术语叫做胚胎发生。在胚胎发生期间，细胞经过无数次的分裂，便形成机体的组织和器

官。例如，人开始于一个单细胞，它甚至可通过一个针眼而被丢失。然而，在经过长达9个月左右的发育期到出生之时，人体就已含有多达2 000亿个细胞，即长大了20亿倍，并具有生命所必需的一切组成部分。

卵是胚胎的起源

一切多细胞生物体的起点都是单细胞的卵子。在整个动物界存在着成百上千种不同类型的卵。有的卵有外壳，有的则没有。有的卵很大，有的则很小。产卵的数目依物种的不同而有很大的不同。例如，鳕鱼在繁殖季节可产卵达600万枚。鲸则相反，每两年只产一个卵。（参见：细胞；卵）

卵的大小、成分和命运

卵细胞通常很小。人卵的直径仅约445厘米分之一，而蛙卵的直径平均约为25厘米分之一。然则，有些物种所产的卵较大，如鸵鸟蛋的直径约为7.6厘米。

大的卵有大量的卵黄——一种贮备的养料。硬质或角质的外壳，起保护作用的卵白即胶冻使得卵在严峻的环境下也能成活。卵黄含量的不同以及保护结构数量和种类的不同均与胚胎的养分需要量及其所处的环境有关。鸟胚的发育完全局限于在外壳内完成，并需有大量的卵黄作为养料。蛙卵在水中发育，只需有中等量的卵黄便足以供给胚胎所需的养料，直到卵孵化成自由游动的蝌蚪。哺乳类动物的卵几乎不含卵黄，其胚胎是在母体内发育的，并从母体获取大量的养料。

人的卵细胞是在女性卵巢的卵泡内生长和成熟的。每月约有一个卵泡逐渐长大并破裂。尔后卵子便被释放进人输卵管并开始移向子宫。卵子一旦被一个精细胞结合便在子宫内进行胚胎发育。但是，卵子如未被授精，很快即被分解掉。

卵的受精和卵裂

当一个自由游动的精子（精细胞）穿入卵子的保护性外层便发生受精。这一情况一旦发生，受精卵或称合子便不再被其他精子所作用。

在发生受精之前，卵子和精子进行减数分裂，即每个细胞只留下该物种所特有的正常染色体（一种遗传结构）数目的一半（见：细胞）。但是，在发生受精后不久，卵子和精子的细胞核融合以形成合子，并含有正常数目的染色体。与此同时即开始进行卵裂——一系列持续的细胞分裂（有丝分裂）。

卵裂生成数量迅速大量增多的细胞，但它们均比合子小。卵裂的方式各不相同，部分原因与卵黄含量的分布不同有关。在爬行类和鸟类，卵内含有大量的卵黄，卵裂便在卵黄顶部形成一个细胞板。在两栖类和哺乳类，由于卵黄含量较少，卵裂则形成一个空心球即囊胚。随着细胞继续增殖，无论是板状的或球状的，其各个部位均发生褶叠和移位。这样便发育出了3个不同的胚层，即人们熟知的原始胚层。

脊椎动物的胚胎发生

3个胚层的发育无论在脊椎动物和无脊椎动物胚胎生命的早期都是一样的，在它们身体结构发育的后续期中也有许多相似之处。但是，以下对胚胎学作用的论述主要适用于脊椎动物。

原始胚层是成年器官的起源

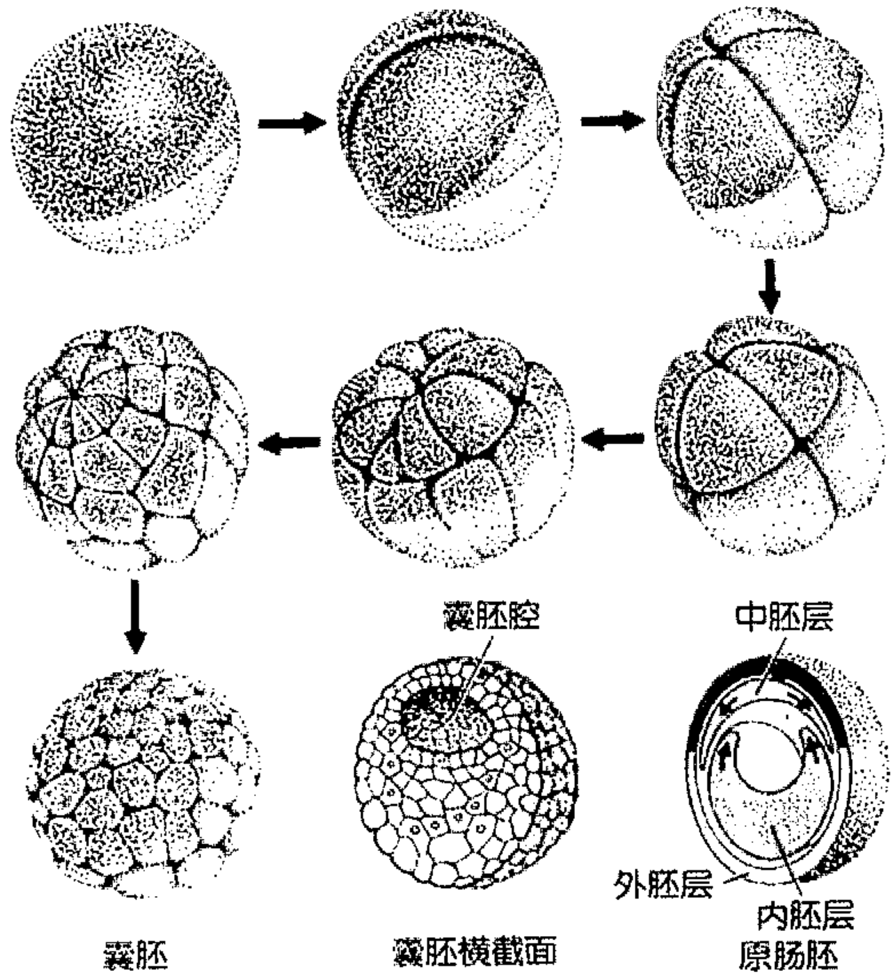
原始胚层在胚胎发生中形成得相当早。例如，它们在人胚胎发育的第16日即已出现。其最外层称为外胚层，最内层称为内胚层，在这两层之间的则为中胚层。起初，这3个胚层或多或少是一致的。但它们很快开始具有不同的特征。在每一胚层内开始形成一些独特的组织和器官。

每一个成年器官可在某一胚层内加以识别。关于成年脊椎动物主要解剖部位的对应胚层来源请参见本文的附图和附表。但是，必须知道，成年生物体没有一种构造仅仅出自于某一个胚层。实际上，一个特定器官的生理功能相同一的解剖部位只能来源于某一个胚层。因而，肠道尽管被认为来源于内胚层，但这仅适用于有分泌和吸收功能的内壁。构成肠道大部分的肌肉、结缔组织、血管和神经则来源于中胚层或外胚层。

由胚层产生的各种构造

到人胚胎发育的第19天时，沿着已伸长的胚胎中背部走行的外胚层开始比毗邻的外胚层增厚。由于细胞生长的

蛙的受精卵正在进行卵裂



卵受精后开始卵裂（细胞的进行性分裂）。1个细胞分裂成2个，2个分裂成4个，4个分裂成8个，以此类推。到分裂至256个细胞阶段，已可见到细胞团变圆，出现空心的囊胚腔并形成囊胚。尔后，外胚层、中胚层和内胚层等3个原始胚层在原肠胚内各自移动到相应的位置（见图解中的横截面，右下）。

不一致，已增厚的板层边缘向上卷成中心圆盾状，一旦两个边缘会合便形成神经管。大量细胞构成的神经嵴掐掉了神经管的顶端。这些细胞便向胚胎其他部位移动，并在那里形成神经构造和其他构造。最终，神经管的前端弯曲、增厚并膨大而形成脑。神经管的其他部分便变成脊髓。

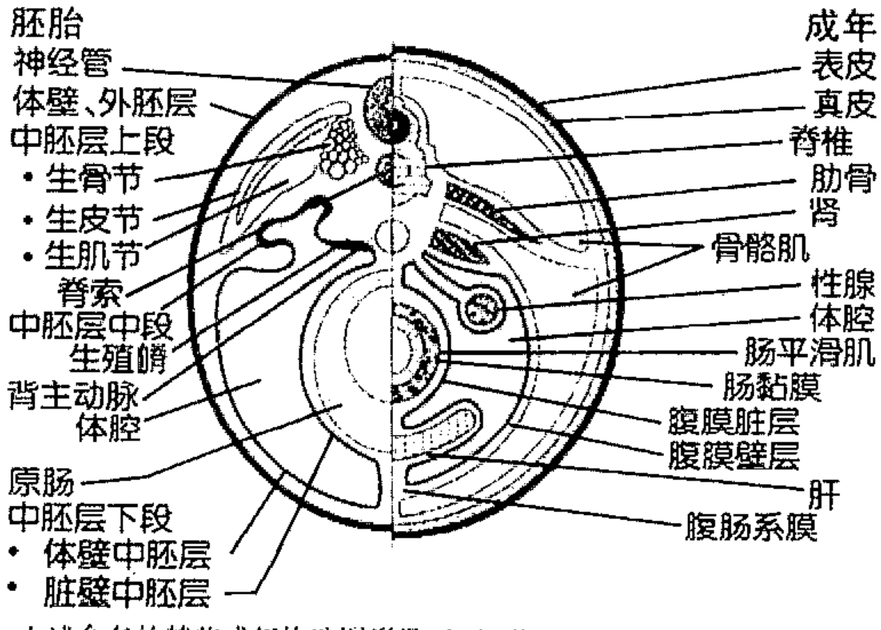
在此期间，内胚层的细胞卷起形成原肠，即原始消化管。原肠以后便形成两肺、肝和消化道内衬。中胚层也开始在胚胎侧面周围扩张。结果，它的顶端部分与外侧节段分离并变圆，形成长的实心的脊索。中胚层的外侧层移向胚胎两边下缘，直到它们在中底部相会合。与此同时，它们分裂成两层，中间隔有腔隙。内层即脏层中胚层与原肠相接，而外层即体层中胚层与外胚层相连。这两层之间为体腔，其内将长有各种非常重要的器官。

胚胎的每一侧中胚层组构成 3 个不同的区域。最顶端，位于脊索和神经管两侧的为中胚层上段，在底端与原肠相邻的为中胚层下段，两者之间为窄的中胚层中段。此阶段的人胚胎处于第 4 周。

中胚层上段继续发生分化。每一侧中胚层上段的侧壁称为生皮节，生出皮肤的真皮(见：**皮肤**)。上壁为生骨节，产生出脊椎(见：**骨骼**)。大约在人胚胎发生的第 9 周，骨性脊椎开始在脊索周围形成，颅骨开始包围正在发育中的脑。下壁为生肌节，生长出体壁上的肌肉以及各种附器。(见：**肌肉**)

从胚胎发生的第 5 周到第 8 周，来自原始组织的细胞被组建成各种器官和身体构造，这标志着胚胎已变成人形。耳、眼和鼻已能分清。四肢和身体的其他外在部位都已成形。从第 9 周起，这个可辨识的新个体便称为胎儿。从此直到出生，绝大多数已组建起来的身体构造仍在继续生长和发育。

由胚胎组织衍生而来的成年构造



(上述命名的某些成年构造图形见：**解剖学**)

胚外膜

绝大多数的爬行类以及所有鸟类动物的卵包在外壳之内。在外壳内胚外膜逐渐成形。两种囊样膜，即内侧的羊膜和外侧的绒毛膜均由胚胎的中胚层生成。来自胚胎消化道终端的尿囊是一种内胚层囊，在羊膜和绒毛膜之间生长。

羊膜包被充满液体的小室，胚胎即在其内生长。尿囊作为胚胎排出的废料的贮藏所，其外壁与绒毛膜融合在一起。鸟类和爬行类动物的绒毛膜通过血管与胚胎相联系，它位于有孔的卵外壳的内表面附近。氧气通过外壳进入绒毛膜血管并由这些血管输送到胚胎。来自胚胎的二氧化碳经外壳逸出消散。卵黄囊内的血管是由内胚层和中胚层形成的，给鸟类或爬行类动物胚胎输运已消化的养料。

除了诸如鸭嘴兽和针鼹等原始卵生哺乳动物之外，多数哺乳动物的胚胎是在母体子宫内发育的。哺乳动物的受精卵也像爬行类和鸟类动物的卵一样，发育出羊膜、绒毛膜、尿囊以及卵黄囊。(人胎儿羊膜和绒毛膜的图像，见：**多胎生育**)。胚胎浮游在保护性的羊水中。

绒毛膜含有许多血管，与母体子宫内壁相邻或与之融合以形成胎盘。尿囊则并入脐带内，脐带将胚胎和胎盘连接起来。卵黄囊给哺乳动物胚胎仅供应极少量的养料。胚胎的主要养料和氧气供应来自子宫，并通过胎盘薄壁进入绒毛膜血管。

胚胎发育的诸因素

在胚胎组织和器官形成中有诸多因素在起作用。这些因素有遗传定向、细胞相互作用和生化监控。

组织的生长和分化

生长意味着质量的增加。它往往来自新的原生质的形成。原生质是所有生物的胶冻样成分(见：**生物**)。当水分摄入量增加以及当支持组织沉着在细胞之间时，同样会出现生长。

质量的增加通常伴有细胞的增殖。细胞增殖从卵裂开始时起，一直延续到生物体的整个生命阶段。但是，细胞分裂率在胚胎各个部位并不一致。有的组织和器官构建得快些，有的慢些。而且，有些部位的生长率在不同阶段也各有不同。从上述各种理由可知，胚胎各种结构的相对大小在不断发生变化。

一般来说，通过细胞增殖的生长在发育早期较为迅速，以后逐渐减慢，最后只限于个别部位出现生长。分化(即形成不同类型的细胞和组织)是与生长同时进行的。

形态分化出现于各组增殖细胞在构造上互有差异之时。例如，神经细胞和外层皮肤细胞均来自同一个外胚层，起点是相同的，但以后在大小、形状和内部结构上均具有不同的特征。

行为分化是指获得完成特殊使命的能力。所有细胞均具有兴奋性、收缩性和代谢等共同特点，但有的细胞在特定的性能上发展的程度就更明显。如神经细胞的特点是兴奋性，肌细胞的特点是收缩性，而腺细胞的特点是分泌能力。

化学分化是形态分化和行为分化的基础，发生在增殖细胞群获得特异的生化特性之时(见：**生物化学**)。胚胎特定部位获得的化学质量表明该部位以后的发展过程，也就是说，如该部位是否会形成心、肾或甲状腺。

源自原始胚层的组织和器官

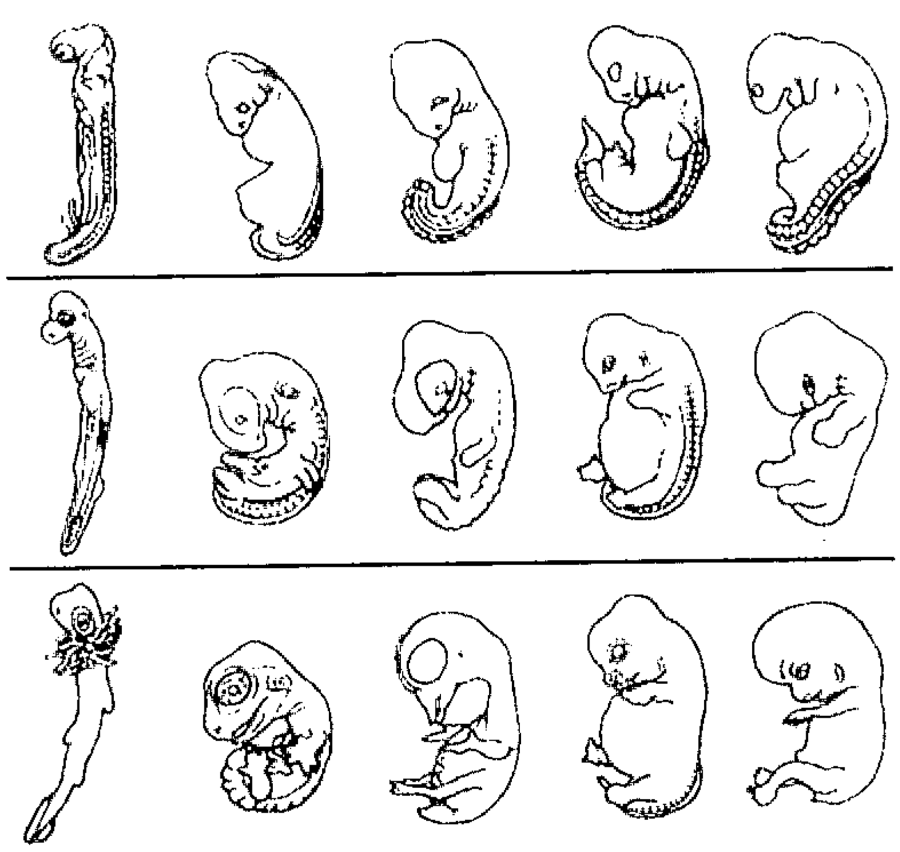
	胚胎		成年
外胚层	体壁外胚层		表皮 皮肤衍化物 嗅器 眼晶状体 内耳 脑垂体前叶
外胚层	神经嵴		感觉神经 肾上腺髓质
外胚层	神经管		脑和脊髓 颅和脊髓运动神经 视网膜和视神经 脑垂体后叶
内胚层	原肠		消化道内衬 肝和胰脏 呼吸系统 膀胱 某些内分泌腺
中胚层	脊索		已萎缩或已闭塞
中胚层	中胚层上段	生皮节	真皮
中胚层	中胚层上段	生骨节	脊柱
中胚层	中胚层上段	生肌节	骨骼肌(横纹肌)
中胚层	中胚层中段		排泄器 生殖道
中胚层	中胚层下段	体壁层	壁层腹膜
中胚层	中胚层下段	脏层	脏层腹膜 肠系膜 心脏和血管 性腺 内脏肌肉
中胚层	中胚层下段	体腔	体腔

实际的分化类型是以酶的定向为基础的,酶是对特定的有机化合物生成进行调控的蛋白质(见:**酶**)。细胞的独特性是由其蛋白质"类型"决定的,而这些类型本身又取决于细胞的基因,即遗传物质。(见:**遗传学**)

胚胎构造的遗传学测定

遗传特征决定于一种叫做脱氧核糖核酸(DNA)的核酸。DNA是细胞核内的一个巨大分子,含有两股长的核苷酸扭链(见:**生物化学**)。每个链由包括糖(脱氧核糖)、磷酸以及含氮碱基,如腺嘌呤(A)、胸腺嘧啶(T)、胞嘧啶(C)或鸟嘌呤(G)等单位所组成。在核苷酸链中只有两种含氮碱基的组合可以相对应存在,即A和T,C和G。可见在DNA分子的全长上只有4种类型的重叠单位存在,即A-T,T-A,C-G,或G-C。但是,这些重叠单位的不同排序组成一种"密码",使之可以传递出无数种类的遗传性状。

处于一定发育阶段的脊椎动物胚胎



脊椎动物胚胎在发育极早阶段看来有诸多相似之处(最上一排)。但是,随着时间的推移,它们之间越来越不相一致。

DNA生成一种化学上相近的核酸(即核糖核酸,RNA),它是一种传递这种遗传信息的信使。信使RNA(mRNA)从细胞核移向胞浆的核糖体(见:**细胞**)。在那里,它对氨基酸(蛋白质的"构件")的装配进行定向(见:**蛋白质**)。mRNA的核苷酸密码反映出其亲代DNA的核苷酸密码。

非遗传性因素

起初,细胞的性质决定于其DNA密码。细胞和组织之间的相互作用影响到它们其后的发展。可见,分化看来部分取决于临界质量即取决于最低数量细胞的存在。实验表明,胚胎的肌组织仅在达到这一最低数量后才出现。另外还可知道,胚胎相邻部位的相互作用也影响其分化。早期胚胎顶端部分沿线的中胚层与位于其上的外胚层紧密相连,而外胚层通常生成脑和脊髓。如用实验方法阻止中胚层占据正常位置,上述构造便不能出现。

组织亲和性在胚胎发育上也起一定作用。当各种不同组织的细胞经过分离并将它们制备成混合物时,同样组织

的细胞自行分类的能力极强，并有重建其原来组织的能力。这表明，在正常胚胎发生期间，细胞的选择性黏着能力有助于组织的构成。

最后，胚胎发育还受化学调控的影响。脑垂体、甲状腺和性腺等内分泌腺体分泌的激素影响着结构的分化（见：**激素**）。许多维生素，尤其是维生素A和D也对发育有调控作用。（见：**维生素**）

胚胎学发展史

在19世纪初，胚胎学家主要关注于各个物种的胚胎在不同发育阶段的描述和比较。1828年，俄国动物学家冯·贝尔发现，高等生物物种的胚胎在早期与较低等生物物种的胚胎相类似，但高等生物物种的胚胎绝不与成年的较低等生物物种一致。1867年德国生物学家海克尔应用冯·贝尔的发现创立了"生物发生律"，认为个体发育是系统发育的重演。按照海克尔的理论，胚胎的发育（个体发育）回溯着其物种的进化（系统发育）。

19世纪末，德国解剖学家W.鲁创立实验胚胎学，对胚胎发生的原因进行研究。1924年德国实验胚胎学家H.施佩曼发现了"胚胎诱导作用"。他发现，一个未分化胚胎的中胚层是位于其上的外胚层形成脑和脊髓的"组织者"。20世纪50年代，华裔美国胚胎学家牛满江发现，含有核酸的一种物质可从"组织者"中胚层传递到外胚层。后来的研究目的是发现早期胚胎中核酸是通过哪些特殊途径诱导分化的。（参见：**生物学；生物化学；细胞；遗传学；生理学**）

撰文：Theodore W. Torrey

变态 METAMORPHOSIS

从一条难看的爬行着的毛虫变为一只优雅的能飞翔的蝴蝶是一个分为4步的复杂过程，称为变态。这一词来源于希腊语，意思是"形态的改变"。变态发生于成千上万种昆虫和两栖动物中。它受生物体内遗传信息和激素的双重控制，也受环境因子诸如温度和食物的影响。

生物学家认为动物的变态是使其与环境相适应的一种形式，且经历变态的生物可获得以下几种益处。例如，1只昆虫可经历4个时期的变化：它从卵中孵化出来，变为1只贪吃的蠕虫状幼虫；然后经历一个不活跃的蛹期，在此期间它便变为成虫。这种变态发育以多种形式对昆虫有益。在发育的每个时期，昆虫有不同的食物，这使亲代与子代之间觅取食物的竞争降至最小。而且，昆虫的变化有利于保护其不受捕食者之害。昆虫是外温动物——它们的体温由其环境所控制，因此在秋季与冬季身体较冷，行动减慢且特别易受捕食者的伤害。绝大多数昆虫在这些寒冷的月份里处于不活跃且不显眼的蛹期，这在某种程度上保护它们躲开了诸如鸟类等捕食者。此外，昆虫变态发育的蛰伏期允许昆虫在冬季食物短缺时期继续得以存活。

不同昆虫物种有不同程度的变态。进化程度最高的昆虫，包括甲虫、蝴蝶、苍蝇和黄蜂，往往经历完整的4阶段的变态。这些昆虫被命名为全变态昆虫。它们生活的第一个时期是卵。雌性亲本总是将卵产在为第二阶段或幼虫阶段作准备的食物源上。幼虫一孵出便开始吃现成的食物，它们可以由植物材料组成，或是由一些死去的或已麻痹的动物组成。幼虫与分节的蠕虫相似。

昆虫之幼体通过蜕去坚硬的外骨架而生长。然后它能长大和发育，用新的骨架取代原来的外骨架。幼虫通常蜕皮5次。

全变态昆虫生活的第三个时期是蛹期。在这个非常不活跃的时期里蛹需要大量的能量消耗使幼虫经历最后的，惊人的变化，成为成熟的成虫。一些蛹建成一个小室把自己包围起来。蝴蝶的蛹形成蝶蛹，挂在树上。蛾的蛹形成茧。这些小室可由幼虫的毛或树叶构成。蛹也会钻进土壤里。在这个最后的可能经历整个冬季的变态期里，蛹的身体组织被分化并重新组合形成成虫。性成熟的成虫（英语亦作imago）表现出昆虫的所有特征：3个体节（头、胸和腹）、翅（通常为两对）和3对肢（见：**昆虫**）。昆虫的成虫很少会再长。许多昆虫才生活几个星期或几个月，并在此期间内繁殖。

其他昆虫，包括蚱蜢类和白蚁类昆虫，经历一个逐渐的或不完全的变态，它们被命名为不完全变态昆虫。它们经历3个生活期：卵、若虫和成虫时期。从卵中孵出的若虫已很像成虫。它甚至有基本的翅结构，尽管这些翅直到成虫时才有功能。若虫在成长和蜕皮之时，它便获得成虫的特征和大小。

最原始的昆虫，诸如衣鱼和弹尾虫，没有真正的变态；它们被命名为无变态昆虫。这些从卵中孵出的幼虫几乎与成虫一样，仅需生长至同成虫一样的体积。

通常与昆虫相联系的变态现象也发生于其他动物。例如，蛙以蝌蚪开始生活，逐渐长大成大家熟悉的成年蛙的外形（见：**两栖动物**）。海星（棘皮动物）、蟹和虾（甲壳动物），以及蜗牛和蛤（软体动物）也是变态发育的。

撰文：Elliot Mitchell

冬眠 HIBERNATION

在北方冬季开始以前，许多鸟类向气候温暖的南方迁徙。一些四足动物也往南迁徙。耐寒的生物诸如穴兔和狐狸等留在原栖息地并像它们在夏天那样活跃地生活。

然而，许多动物既不南迁亦不保持活跃。相反，它们藏在庇护处并变得十分安静，以至通常看上去似乎已经死去。尽管有时候说它们借睡眠以度过冬季，事实上它们是在冬眠。

许多昆虫以幼虫或蛴螬形式进行冬眠。它们藏在落叶之下、腐木里面或地下的洞穴里。绝大多数毛虫（蝶和蛾的幼虫）变成有硬壳的蝶蛹或蛾蛹。毛虫通常被它们吐出的丝茧所包裹。

然则，黄缘蛱蝶以发育完全的昆虫形式度过冬季。它们藏身在圆木之间、树叶之下，或在被松软树皮所遮盖的树缝之中。在冬季温暖的日子里，蝴蝶常常爬出来在阳光下飞来飞去。瓢虫也在温暖的日子里出来，但它们不像蝴蝶那样单独地藏起来，而是成群地聚集在一起。

绝大多数淡水鱼在整个冬季保持活跃状态，然而鲤鱼和鲈鱼则变得懒散且可能不进食。在海洋里，某些比目鱼和阔口蟾鱼钻进烂泥里并在浅水湾和港湾里冬眠。

美洲蝾螈钻进田地的土层下面。树蛙藏在空心的树里,但成年池蛙却在池塘和溪流中的石头下懒散地躺着。它们的蝌蚪躺在软泥里。蛇在洞里和岩石穴缝中找到藏身之处。如果这些洞穴足够大,几十条甚至成百上千条蛇都会聚集在一起并纠缠成球状度过冬天。箱龟在柔软的土中打洞,而花金水龟在溪流的两侧岸上打洞。泥龟和其他钻泥生物则把自己埋在塘底的烂泥里。

在迁徙为人了解之前,人们曾认为鸟类是在山洞里或水里冬眠。在发现迁徙之后,鸟类就不被认为是冬眠的。但在1946年人们发现与三声夜鹰有关的一种鸟类在加利福尼亚州南部的山上似乎是在进行冬眠。有些迹象和研究资料推断另有一些鸟类入冬会变懒或甚至蛰伏起来。

美洲旱獭是哺乳类动物中著名的冬眠动物。据说它们会在2月2日出洞,但它们如果看见了自己的影子,便会返回洞中继续6个多星期的冬眠。事实上,美洲旱獭是在9月或10月进入地下1.2米至1.5米深的洞里。它们一动不动地在那里呆到来年3月。地松鼠、林跳鼠和某些蝙蝠也进行冬眠,为期4至7个月。

熊不是严格意义上的冬眠动物。在美国南部,它们整年都保持活跃状态。在北方,黑熊在冬季来临之时进入冬眠。但当幼熊降生后,母熊便照顾并哺育这些幼熊。在冬季温暖的日子里,雄熊常四处游荡。其他动物如红松鼠和臭鼬也是如此;另外,南至艾奥瓦州(原称衣阿华州)的獾仅在最冷的天气里冬眠。

冬眠与睡眠的不同

这些动物看上去是在打盹和睡眠中花费了他们的大多数时间。睡眠与冬眠是很不相同的。睡眠中的动物完全放松,但它们的生活方式并不改变。然而,真正的冬眠动物几乎是停止生活。许多昆虫、蜘蛛和蛇被冻得僵硬;一些蛙和北方的鱼被部分冻僵。美洲旱獭身上变得越来越凉,直到它们的体温仅比栖居之洞穴里的气温稍微温暖一点。动物的呼吸也很缓慢,同时,它们心脏的跳动不仅减慢而且变得没有规律。如果天气极其寒冷,它们"会觉醒过来",四处走动以提高自己的体温。任何不能这样做的动物便被冻死。

视物种及其栖息地的不同,某些种类花鼠将食物存放在它们栖居的洞里,当它们在冬季温暖的日子里醒来时便以此为食。绝大多数这类动物对体内的脂肪用得很少,并依赖贮存的这种食物为生。几乎所有冬眠动物在夏季通过吃大量可转化为体内厚脂肪层的食物,为冬眠作好准备。美洲旱獭、地松鼠和熊类在冬眠前吃得极多,身体显得非常臃肿。甚至龟类、蛇类和蛙类也积累为它们不进食期间的生活提供能量用的脂肪。

动物通过遗传获得冬眠的倾向,正如同它们通过遗传获得其他特征一样。但这种倾向受其他因子的影响,如寒冷、动物的脂肪储存量和黑暗等。

寒冷是刺激冬眠最重要的因子。地松鼠,蛇类和昆虫及其他动物只要天气一冷就变得懒散,并且当天气变得更冷之时便蛰伏起来。臭鼬、某些花鼠和獾,当秋天天气开始变冷之时,也呆在自己的洞里不动。

脂肪影响冬眠

当食物变得稀少之时,蝙蝠便开始冬眠,然而美洲旱獭即使在食物丰富之时,仍返回自己的洞中。山区旱獭如果有厚厚的脂肪层,它们便在秋季第一次暴风雪期间冬眠。否则,它们在风暴停止之后便会出洞继续进食。以人类的残羹剩饭或喂食为生的肥胖的地松鼠比没有这么好的食物吃的旱獭早进入冬眠2至4周。越肥胖的动物保持蛰伏的时间越长。

黑暗和静寂十分重要。绝大多数动物在黑暗的地方冬眠,而且它们在要进行冬眠之时,会尽力避开光亮。当秋天到来之时,通常甚至趋光飞行或爬行的昆虫好像也被黑暗的裂缝和角落所吸引。

在洞中或洼处冬眠的动物总要躲避开噪声。因此,噪声不会打扰冬眠的地松鼠和美洲旱獭。在动物园里,由于噪声不绝,而且光线充足,许多通常冬眠的动物在冬季仍保持活跃状态。

夏蛰不同于冬眠,因为它发生于夏季。在荒漠里,冬季和春季是食物和水分丰足且温度舒适的季节。夏季干旱且酷热,食物往往变得非常稀少。荒漠中的某些地松鼠因此在6月或7月进入它们的洞里并在那儿呆上几个月。美国西南部的沙漠陆龟既冬眠也夏蛰。

为了对人类提供帮助,科学家正在研究冬眠的奥秘。例如,美洲旱獭已被用于研究低温;目前它已被用于一些类型的心脏外科手术。

预先考虑到宇航员在飞向其他行星时的长途旅行中遇到的问题,宇航科学家们正在研究冬眠现象。因为冬眠会减慢如心跳和呼吸频率等至关重要的功能,而又不会对大脑或身体其他部位造成损害。人工冬眠会对宇航员有所裨益。氧气和食物需求的减少将解决贮存问题,而昏睡状态将减轻在宇宙飞船上长期幽闭造成的心理压力。尽管还不能通过人工控制环境而诱导冬眠,但注射从地松鼠提取的大脑物质已能引起其他动物冬眠。

再生 REGENERATION

在生物学中是指植物或动物通过重新生长出代替体内丢失或受损部分的过程。一些动物能再生它们的肢、尾、甚或部分内脏器官,如肝脏。在植物再生中,毗邻细胞会取代丢失的组织。再生可以是对外伤作出的反应,是动物对捕食者或季节变化的防范(如鸟类换羽或鹿更换鹿角)的组成部分。(参见:生长)

这个过程在无脊椎动物中最为普遍。在几乎所有的腔肠动物和真涡虫、绝大多数的分节蠕虫和许多昆虫中均存在这种现象。例如,简单的真涡虫类扁虫能从一小条组织再长出新的整虫,而高等脊椎动物(如哺乳动物等)仅限于再生出表皮和其他组织以使伤口愈合。绝大多数鱼类和蝾螈在某种程度上能再生出鳍和肢;尾的再生发生于一些爬行动物和蛙及蟾蜍的幼体身上。

引致再生的机制仍不清楚。似乎是当结构发生损伤之时,如仍存在所支配那一部分的神经,即可刺激再生。生物

不能完全失去身体的那一部分。在某些动物中，一条肢或尾可能只有部分被切断，然而另一个完整的结构将接着在患处生长出来。

不论所涉及的机制如何，再生遵循严格的形式，再生组织重新长在身体的适当位置。在绝大多数具有再生功能的动物中，这个过程的第一步是芽基的形成，芽基是指逐渐发育成为新的软骨、骨骼、肌肉和其他结构的相对未分化的细胞芽体，这些结构尔后将恢复它们要代替的那部分身体的特有功能。

动物的再生有3种类型：自残、代偿性肥大和组织变形。自残是身体某一部位自发地丢失与取代。它发生于许多昆虫和甲壳动物中，使它们丢弃一条受伤的肢或爪。在某些情况下，新的部位是老的部位之准确的复制。然而，在另一些情况下，例如爬行动物的尾，新部位与失去部位的功能是相同的，但结构则有异。

代偿性肥大发生于受伤之后留在身体上的组织长得更大，以克服因丢失引起的障碍。为了这一过程的发生，原有器官或结构上的某些部分必须保留。在人类，当一叶或一叶以上的肝因手术、疾病或外伤而失去时，肝可以再生。失去的肝叶不是被取代，而是由留下来的肝叶再生出新组织以完成其失去的功能。

在组织变形中，适应于某一功能的某一部分组织被改变，以完成失去结构的功能。动物可能没有原有部位的残余组织，附近的结构必须占据原有结构的位置。例如，在某些两栖动物中，色素沉着的虹膜组织能转化以取代某一动物失去的晶状体。

遗传学 GENETICS 为什么人类的孩子像他们的父母？为什么任何物种的子代均像他们的亲代？生物学家指出，引起这种相似性的因子通过被称作遗传的过程相对稳定地从一代传递给另一代。他们认为，相似性是通过基因(一种小得借助显微镜也无法看到的细胞单元)传递的。研究基因的生物学分支称为遗传学。

长期以来人们一直在思考遗传这个问题。例如，在古希腊，血液被认为以某种方式负责遗传性状的传递，"血统"一词仍然常被用于指其祖先。然而，自20世纪初开始，基因被认为是性状的载体。尽管直到20世纪40年代，人们对其还知之甚少。科学家认识到，基因直接负责一个生物体的特征，并且基因可从亲代传递给子代。然而，他们对于使其功能成为可能的基因的结构和组成仍了解得很少。

到20世纪50年代，科学家对基因的化学结构有了许多了解。基因被发现是定位于细胞核内的某些复杂分子的片段。这种分子有独特的自我复制功能，从而将一个物种的结构指令传递给下一代。

现代遗传学的起源

甚至在有记载的历史开始之前，人们便察觉到遗传存在的一些方式。今天经驯化的动物和植物便证明了这一点。今天经驯化的马、牛、狗、玉米、小麦和棉花与它们的原始野生祖先有很大不同。它们是祖辈繁殖技术的产物，这种技术包括亲本的正确选择，接合的良好控制以及为了进一步改善品种的最优子代的精心挑选。

遗传学的早期理论

经过几个世纪，人们对为实用目的而控制遗传了解得越来越多。然而，科学家仍不清楚性状传递的确切过程。各种各样后来被证明是错误的学说发展起来了。例如在17世纪，一群被称作卵原论者的生物学家认为，雌性的卵包含有遗传物质，而雄性的精子仅仅刺激胚胎的发育。另有一些科学家认为，精子中已存在着微小的然而是完整的生物。

在19世纪早期，法国生物学家拉马克认为，生物体后天获得的性状和能力可遗传给后代。这个理论被称作"获得性遗传"。早在拉马克之前，这种观点让怀孕的母亲练习钢琴、看美丽的图片或想"良好"的事情等，希望以此来影响她们将出生的孩子的品质。出于同样的原因，许多育种家将植物与动物暴露于育种计划的环境条件中。19世纪中叶，遗传学的发现证明拉马克的观点是错误的。

遗传学的两位先驱

1859年英国生物学家达尔文出版了他的有重大历史意义的"物种起源"一书，试图证明所有生物通过共同的进化联结而密切相关(见：**进化**)。达尔文假设，所有物种产生的子代多于长成的子代。他推理说，那些生存下来并进行繁殖的子代是因为它们更能适应现存的环境。由于环境随着时间而发生变化，他论证道，物种必须或是适应于新的条件，或是趋于灭绝。达尔文并不清楚是什么机制使物种中这种变化有可能发生。然而，他认识到如果他的理论是正确的，必然存在着可变化的(即不定的)遗传单位，而且作为这些遗传单位中微小变化积累的结果，必然会出现物种的变异。

1865年，奥地利罗马天主教修道院里的一位传教士孟德尔，写下了一篇为现代遗传学奠定基础的论文。孟德尔

遗传学术语

等位基因 基因对中的一个成员，每一个均位于染色体上；一对等位基因决定一个特殊的性状。

染色体 细胞核中包含基因的结构。

显性 一对等位基因中的一个基因表达，以另一个等位基因在杂合子的表型中不表达为代价。

基因 传递特殊遗传性状的染色体单元之一，自我复制分子，脱氧核糖核酸的一个片段。

基因型 生物体的基因组成，可包括在表型中不表达的某些性状的基因。

杂合的 包含不相似等位基因的。

纯合的 包含一对完全相同的等位基因的。

表(现)型 生物体的可见性状(例如，高矮和颜色)。

隐性 在杂合子的表型中一等位基因被另一个基因掩盖。

遗传学的有关条目

遗传学的主题很广泛。读者可根据本表所列的有关条目获得更多的信息(参见**事实索引**中的有关条目)。

老化	胚胎学
白化病	优生学
驯养动物	进化
生物化学	免疫系统
生物伦理学	生物
生物学	多胎生育
细胞	植物

是第一位用实验证实了特定性状由一代传递至下一代的方式。他总结道:"性细胞中分离的遗传成分(直至20世纪才被称作基因)"负责性状的传递。然而,孟德尔超前了他那个时代,其工作的重要性直到20世纪才被认识。

孟德尔对遗传学的贡献

在修道院的花园里,孟德尔进行了他的实验;他观察了容易获得的园豌豆 *Pisum sativum* 的性状遗传。这种植物是理想的遗传学研究材料,因为它能在短时间内产生大量的后代,而且其繁殖器官的结构使偶然的受精几乎不可能发生。

孟德尔通过在一个时期里追踪一对或两对对立性状的遗传开始工作。他把高豌豆与矮豌豆或红花豌豆与白花豌豆进行杂交。然后,他记下发育成每一种对立性状的后代个数。他通过连续杂交产生的后代去观察研究中的这些性状的发展。

孟德尔从以这种方式获得的证据中推理到,对立性状由在体细胞中成对存在而在生殖细胞中单个存在的遗传单位所控制。如果基因型R代表红色而基因型r代表白色,那么纯合红花豌豆有RR体细胞和R生殖细胞。与之相对应,纯合白花豌豆的体细胞和生殖细胞分别为rr和r。

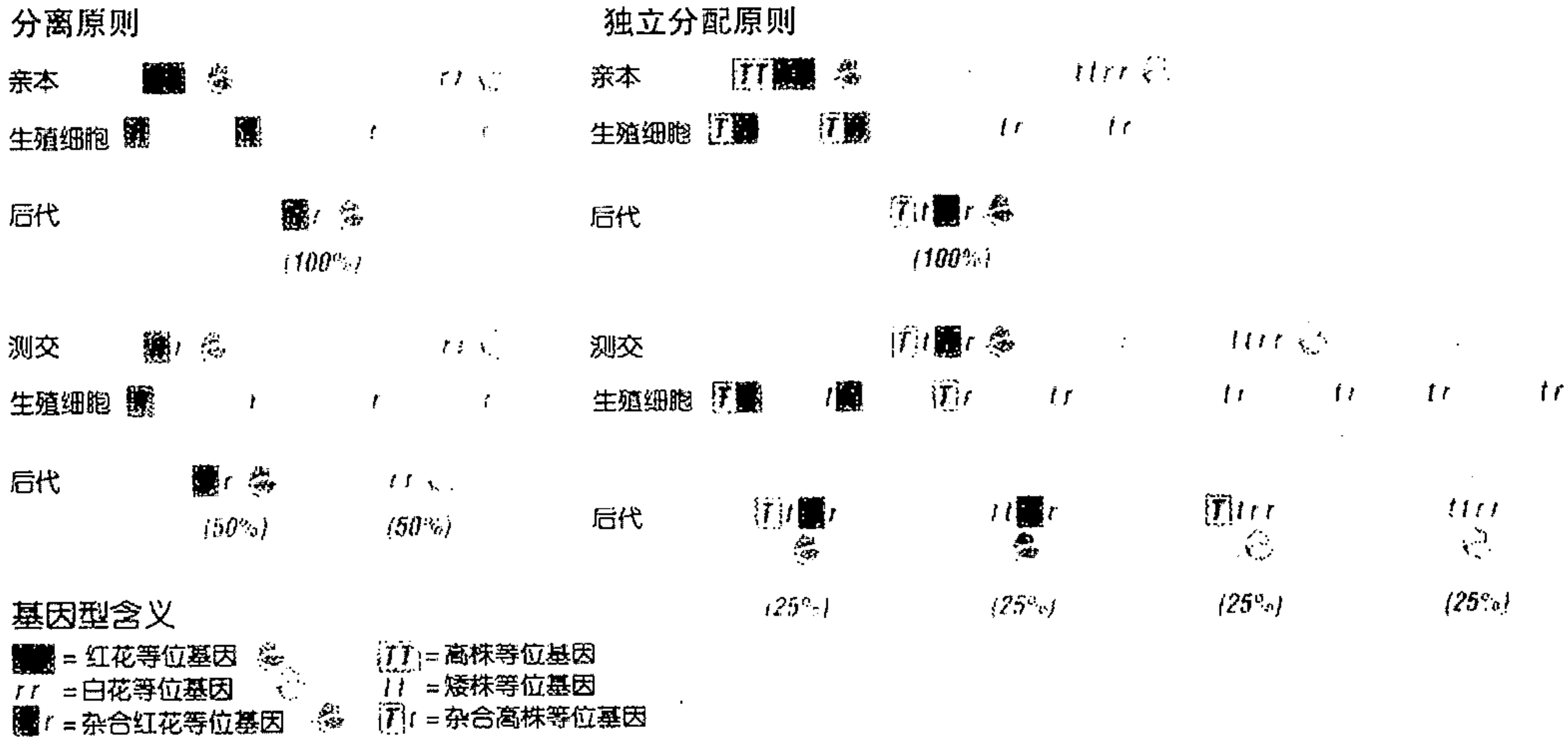
在生殖细胞形成中的等位基因分离(例如,R从r中分离)称为分离原则。孟德尔正确地推测到,机会决定等位基因中的哪一个基因会进入一个给定的生殖细胞。红花豌豆可以是杂合子或杂种Rr。也就是说,在某种程度上红花的等位基因(R)统治着白花的等位基因(r)。然而,在生殖细胞分裂期间杂种分离的等位基因R与r产生数量相等的R和r生殖细胞。通过将杂种与纯合白花植株(rr)测交便证明了这一点。因为纯合白花植株仅产生r生殖细胞,而杂种产生R和r两个生殖细胞,所以红色植株与白色植株的比例是1:1。

孟德尔还证明非等位基因(例如高株基因或矮株基因型与红基因或白基因型)相互独立地分离进入生殖细胞。这种现象被称为独立分配原则。例如,纯的红花高植株(TTRR)与纯的白花矮植株(ttrr)杂交产生的杂种后代都是红花高植株(TtRr)。将这些红花高植株杂种(TtRr)与纯的白花矮植株(ttrr)进行测交产生4种相等分布的后代型——25%高红株(TrRr),25%矮红株(ttRr),25%高白株(Ttrr)和25%矮白株(ttrr)。然而,现代遗传学家得知,独立分配原则并不总是正确的,因为并排位于同一条染色体上的非等位基因往往连锁遗传。

孟德尔之后的遗传学研究

染色体(细胞核中携带基因的结构)是在孟德尔的工作

豌豆证明了孟德尔的原则



孟德尔发现了分离原则(即生殖细胞在形成过程中的分离原则)和独立分配原则(即非等位基因在生殖细胞中的独立分布原则)。

发表之后被发现的。然而，直到大约1885年，对它们性状的准确描述才普遍采用。早年德国生物学家A.威斯曼提出假设，认为遗传依赖于稳定地从一代传递到另一代的被称作种质的特殊物质。19世纪80年代，威斯曼等发展了这个理论，提出种质位于染色体上。1902年，美国的沃尔特·S.萨顿和德国的T.博韦里分别认识到孟德尔描述的等位基因分离与生殖细胞分裂中的同源染色体对分离之间的联系。

1910年，美国遗传学家托马斯·H.摩尔根和他的合作者发现，基因出现在染色体上，而且这些基因紧密地连在一起位于同一条染色体上，形成了往往一起遗传的连锁群。他们还指出，作为遗传物质交换现象的结果，连锁群常常被自然断开。

20世纪40年代，美国的乔治·W.比德尔和爱德华·L.塔特姆开始研究基因在酶产生中发挥的作用。到了1944年，奥斯瓦德·T.艾弗里已经发现染色体由脱氧核糖核酸(DNA)组成。DNA的精确分子结构是在1953年由美国的詹姆斯·D.沃森和英国的弗朗西斯·H.C.克里克确定的。到了1961年，法国遗传学家F.雅各布和J.莫诺发展了DNA指导蛋白质合成的模型，由此在原则上解译了DNA分子的遗传密码。

自20世纪70年代以来，重组DNA技术已能让研究者从一物种中提纯或克隆一个基因，通过将其插入另一物种的DNA中，并与宿主DNA共同复制。通过这种方法，如胰岛素和生长激素等人类激素已能由细菌菌落经济地进行生产。

染色体与细胞分裂

在细胞中发生的大量密切相关的事件使遗传成为可能。这些事件发生在细胞分裂的关键过程之中。

染色体主要是脱氧核糖核酸(DNA)与蛋白质(见：**蛋白质**)的聚集体。几乎所有简单的植物与动物都经遗传得到两套染色体(二倍体数目)，从每个亲本各得到一套染色体(单倍体数目)。在人体中，每个体细胞均有由每个亲本提供的单套23条染色体，一共有46条。

每套中的染色体在表观上均有所变化。然而，每一条都在另一套中有与其表观及遗传特征相似的同源者。一个给定的基因只能位于每套中的一条特定的染色体上。它的等位基因在另一套中的同源染色体上。在有丝分裂中，等位基因被传递给体细胞分裂所形成的新细胞上。

当精子一旦使卵子受精，有丝分裂便发生了。它贯穿于生物体生命的全过程。在有丝分裂之前，细胞染色体进行准确的自我复制。此时，细胞中存在有加倍的二倍体染色体数目。当有丝分裂进行之时，加倍染色体中的两套分别进入两个子细胞；这样，每个细胞得到一套完整的二倍体染色体。当细胞分裂和机体生长时，这个过程便一次又一次地被重复着。然而，性细胞以不同的方式分裂。

成年生殖器官中的性细胞通过减数分裂产生配子。这个过程包括两次分裂。当第一次分裂进行时，性细胞核中的同源染色体配对联合或联会。此时它们被称作二价(染色)体。

然后二价(染色)体自我复制形成1束(即四分体)或4条互相卷曲的染色单体。四分体然后变厚并分离，一对同源染色单体便分别进入两个子细胞中。

然而，这个时期减数分裂尚未停止。两个子细胞仍然有二倍体数目的染色体，进行第二次分裂，即减数分裂。在这次分裂中，同源染色单体不自我复制，只是分离开并随机进入两个额外的细胞中。在那里他们变厚形成染色体。在减数分裂中，每一个性细胞产生4个配子，每一个配子含单倍体数目的染色体(即每个配子中仅有一个等位基因)。当雄性配子使卵子受精时，二倍体的染色体数目恢复(有丝分裂与减数分裂的图示，见：**细胞**)。

在细胞分裂的4个时期——分裂前期、中期、后期和末期中，染色体在显微镜下完全可见。然而，在末期与下一个前期间有一个长的时期被称作间期，染色体在此期中太小和过分延伸而不可见。在间期有重要的化学活动发生。在化学上与DNA相关的核糖核酸(RNA)和蛋白质在间期和较短的细胞分裂期内合成。

在细胞分裂间期的后期，DNA被合成，且子代染色体已被制造结束。首先，DNA被合成。其后不久，在迅速发生的一系列反应中，染色体DNA，RNA和蛋白质被装配到了一起。染色体开始初具形态，细胞分裂开始。然而，在性细胞分裂期间，同源染色体间发生重要的基因交换。

非等位基因的联会和交换

当减数分裂发生时，同源染色体间交换它们的部分基因。这种现象被称为交换。尽管这个过程尚不十分清楚，它被认为是在减数分裂早期当四分体互相卷曲时发生的同源染色单体相互断裂与再结合。

当遗传学家注意到实际进行遗传的性状并不总是遵守独立分配原则之时，便开始研究起交换。亲本AaBb与aabb之间的测交——A，a，B和b代表非等位基因的显性与隐性基因——并不是产生等量的AaBb、aaBb、Aabb和aabb子代，而是产生较多的亲本类型AaBb和aabb及少量的重组类型Aabb和aaBb。遗传学家得出的结论是，显性非等位基因A和B在一条同源染色体上连在一起，隐性非等位基因a和b则在另一条同源染色体上连接在一起。如果这种连接未断裂，在减数分裂时杂合子AaBb将只形成AB和ab配子。然而，事实上，Ab和aB配子也在形成——只是不同连接的非等位基因发生频率不同。因此，推测出有交换发生。

性连锁

基因连锁既在性染色体上亦在非性染色体(即常染色体)上发生。在人类妇女每个体细胞中携带两条X染色体和44条常染色体，每个卵细胞中有1条X染色体和22条常染色体。男性的体细胞中携带1条X和1条Y染色体和44条常染色体。每个精细胞带有1条X或1条Y染色体和22条常染色体。

只有男孩才能遗传得到由位于Y染色体上的基因携带的性状。因为当带Y染色体的精细胞使卵细胞受精时产生男孩(XY)。由父亲的X染色体上的基因所携带的性状仅遗传给其女儿(XX)。

基因和遗传密码

基因是机体形成和器官功能的主宰者,它们的工作十分精确。它们把决定细胞功能的遗传密码传递给每一个细胞。

核酸——遗传的关键

DNA的结构使基因传递成为可能。因为基因是DNA的片段,DNA必须能够准确地自我复制以使下一代细胞能获得相同的基因。

DNA分子看上去像是一把扭曲的梯子。每一条"边"是磷酸盐与脱氧核糖分子交替组成的链。中间的横档是嘌呤-嘧啶碱基配对形成的键。DNA包括4种碱基——腺嘌呤(A)和鸟嘌呤(G)及胞嘧啶(C)和胸腺嘧啶(T)。

RNA分子,与DNA十分相似,通常由一条单链形成。RNA链包含的是核糖而不是脱氧核糖。在RNA中,尿嘧啶(U)取代了DNA中的胸腺嘧啶(T)。

DNA和RNA的基本组成单元是核苷酸。在DNA中,每一个核苷酸由一个磷酸盐,一个脱氧核糖和A,T,G或C中的任一个组成。RNA核苷酸包含一个磷酸盐、一个核糖和A,U,G或C中的任一个。

DNA中的核苷酸链相互缠绕形成一个完整的螺旋,沿着每一个分子有10个核苷酸。两条链通过将A与T和C与G连接的氢键紧密地连接在一起——A总与T配对(或在RNA中与U配对),C总与G配对。配对碱基的顺序是遗传密码的基础。因此,一段双链DNA分子可读作,A-T C-G G-C T-A G-C C-G A-T。当开链时,左链将读作:ACGTGCA,右链读作TGCACGT。

DNA是细胞中的"主导分子"。它指导RNA的合成。当RNA被转录或复制时,从一个开链的DNA片段起,RNA核苷酸的碱基与DNA链中的碱基暂时配对。在前面的例子中,左手一边的DNA将转录出碱基顺序为UGCACGU的RNA链。

基因与蛋白质合成

遗传密码指导蛋白质的装配。密码保证每一种蛋白质由适当顺序的氨基酸构成。(见:**蛋白质**)

基因通过转录出一种特殊类型的RNA,即信使RNA(mRNA),传递它们的蛋白质合成指令。mRNA离开细胞核转移到细胞质中的核糖体上并在那里进行蛋白质合成。(见:**细胞**)

细胞生物学家认为DNA还转录一种在细胞质中自由移动的RNA,即转移RNA(tRNA)。每个tRNA分子与一个特定的氨基酸连接。当需要进行蛋白质合成时,氨基酸便由tRNA运送至核糖体。

许多年来生物学家一直不清楚氨基酸如何被指导按需要的准确顺序连接在一起产生生命所需的成千上万种蛋白质。答案似乎隐藏在4个遗传密码字母A,T,C和G在DNA分子中的排列方式中。

遗传密码

实验证据表明,遗传密码是一种"三联"码,即沿DNA分子顺序每3个核苷酸决定正在延伸的蛋白质分子中的特定氨基酸。mRNA上的3个核苷酸单位——例如UUU、UUG和GUU——被称为密码子。从DNA转录来的密码子按一定的顺序排列以形成mRNA。

根据三联密码原理,tRNA包含反密码子,即与mRNA密码子配对的三联核苷酸。可见,AAA是UUU的反密码子。在蛋白质合成期间,当一个密码子指定一个特定的氨基酸时,有此反密码子的tRNA分子将所需的氨基酸送至核糖体中的结合部位。

遗传密码由64个密码子组成。然而,因为这些密码子仅指令大约20个氨基酸,所以绝大多数的氨基酸能被不止一个的密码子指令。例如,mRNA密码子UGU和UGC两者都指令半胱氨酸。因为mRNA是DNA的反拷贝,半胱氨酸的遗传密码便是ACA或ACG。一些密码子只作为终止蛋白质合成的信号。

为了说明遗传密码的功能,假设一个蛋白质专司棕色毛发的发育,而且这个蛋白质由3个按线性顺序排列的氨基酸分子组成,顺序为Cys-Cys-Cys(这是一个非常简化的例子,因为蛋白质分子事实上由100-300个氨基酸分子掺入)。指定这个蛋白质形成的基因(DNA片段)读作:ACAACAACA。它产生的mRNA片段为UGUUGUUGU。然后这个片段转移至核糖体上。3个tRNA分子,每个均携有半胱氨酸的反密码子ACA,在核糖体上按顺序排列并保存它们的半胱氨酸以合成棕色毛发蛋白质。

因为从DNA到mRNA的密码传递是非常精确的,密码中的任何差错都会影响蛋白质的合成。如果差错很严重,最终会影响到机体的某种性状或特征。

突变

某些化学品和辐射类型能引起突变——基因或染色体结构的变化。最简单的突变类型是DNA或RNA核苷酸顺序的改变。突变还包括染色体数目的增加,减少或染色体节的重排。如果突变发生在亲本的性细胞中,变化将传给子代。在人类,体细胞中若多一条染色体(是47条而不是46条),便涉及一种严重的精神失常——唐氏综合征。

绝大多数突变是有害的,因此应最终予以消除。然而,有些突变会使生物体适应于改变中的环境。生物学家认为突变引起许多涉及物种进化的遗传改变。(参见:**进化**)

撰文:Val W. Woodward

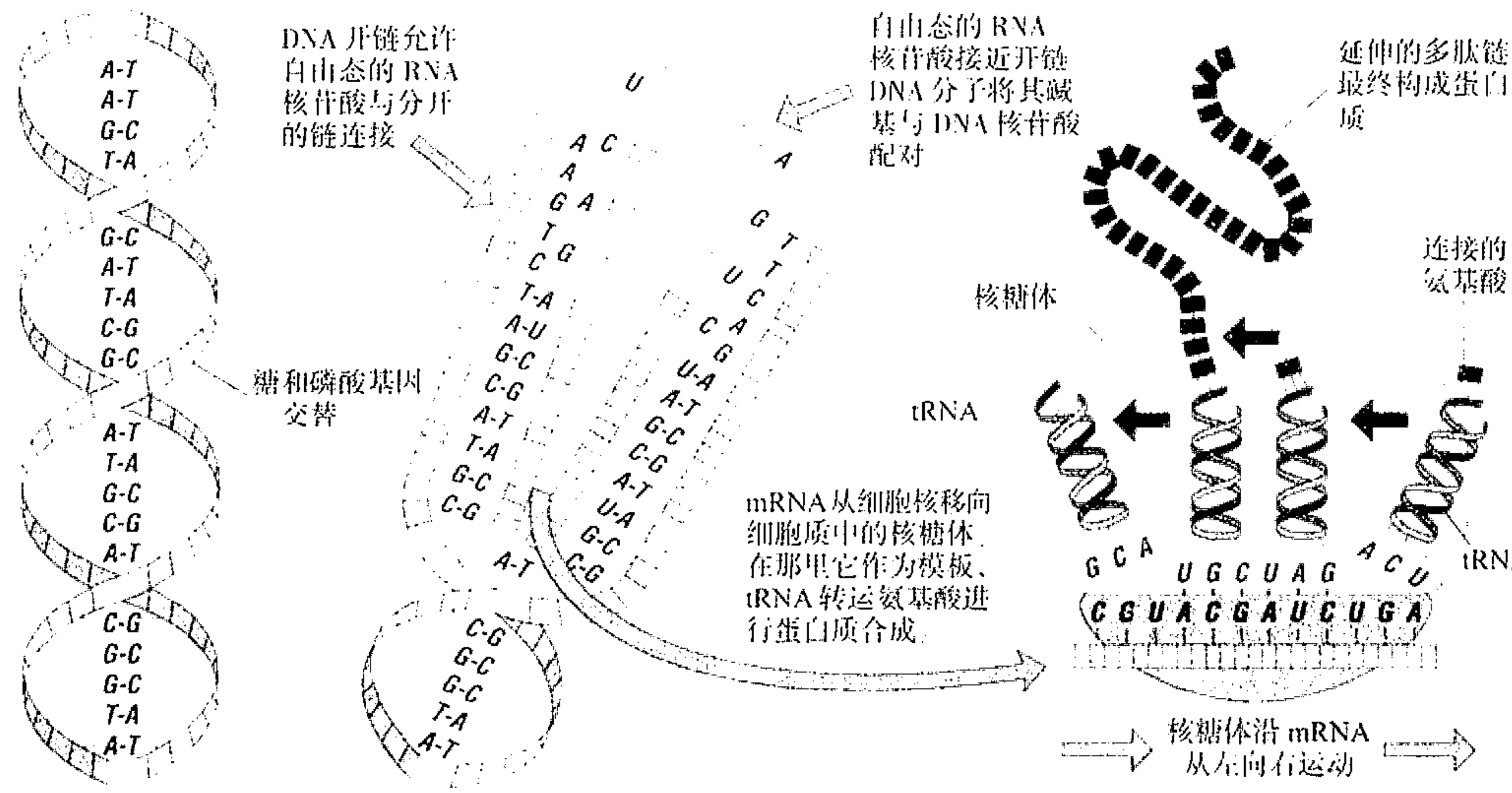
染色体 CHROMOSOME 见:**遗传学**

遗传 HEREDITY 生物性状从一代向下一代的传递是通过遗传过程控制的。遗传决定植物与动物的某些特定的性状。植物经遗传获得影响它们自然过程与代谢过程的性状。动物经遗传获得行为、精神和身体方面的性状。某一植物种或动物种特有的一些性状无论亲本是谁,通常都能借遗传获得。其他性状如人类眼睛的颜色等是个体特异的,它们的遗传直接依赖于父母的遗传性。

遗传的物质基础是在细胞核的染色体上。这些染色体

DNA如何指导蛋白质的合成

1. 细胞核中的双链DNA　　2. 在DNA链上形成信使RNA(m RNA)　　3. 在核糖体上蛋白质合成



在细胞核中的DNA携带遗传密码，由腺嘌呤(A)、胸腺嘧啶(T)、鸟嘌呤(G)和胞嘧啶(C)组成(图1)。RNA，包含尿嘧啶(U)而不是胸腺嘧啶，携带密码至细胞中的蛋白质合成部位。为制造RNA，DNA的碱基与那些自由态的核苷酸配对(图2)。mRNA然后移至细胞质中的核糖体，蛋白质合成便在那里发生(图3)。tRNA的三联碱基与mRNA的三联码配对，同时将他们的氨基酸接在正延伸的蛋白质链上。最后，合成的蛋白质被释放入细胞或机体的任何部位行使它的功能。

携带被称作基因的更小的单位，基因包含有遗传密码(参见:**细胞**)。植物与动物的每个物种都有特定数量的染色体，在每一个体细胞中成对存在。当体细胞进行有丝分裂时，每条染色体精确复制。因此，新形成的细胞和体内原有的全部细胞一样，均含有完全相同的基因。

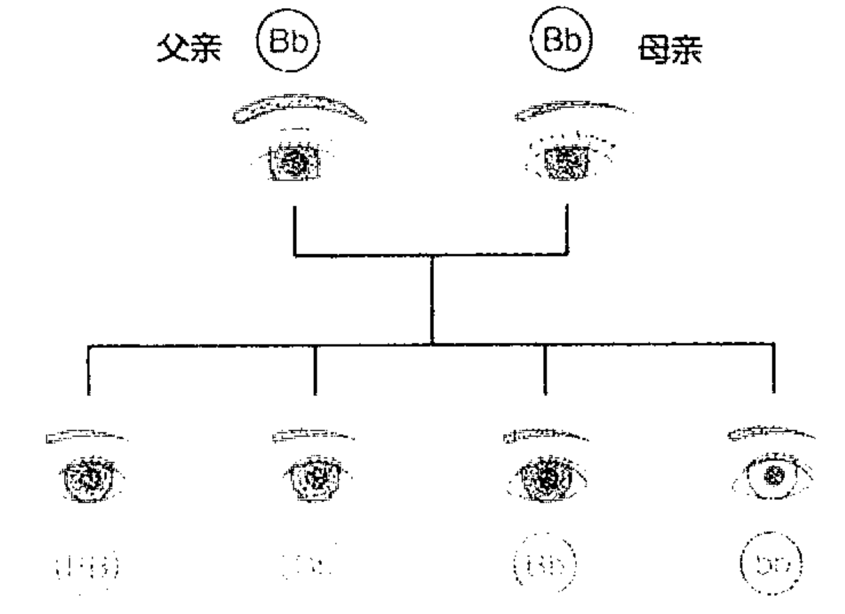
性细胞与体细胞不同，因为它们进行减数分裂，即包含有两次而不是一次分裂(见:**遗传学**)。减数分裂过程在雌性与雄性的性细胞中发生，并产生用于受精作用的配子即生殖细胞。每个配子从亲本得到每一对染色体中的一条染色体。在受精时单个的雄性与雌性配子结合形成受精卵或合子(见:**胚胎学**)。通过这种方式婴儿借遗传获得其父母的基因。

尽管每一个性状的基因是成对产生的，生物体的性状表达则依赖于两个基因结合的方式。某些基因是显性的，另一些则是隐性的。一个或两个显性基因的存在导致显性性状的表达，例如，人类棕褐色眼的基因相对于蓝眼的基因是显性的。然则，隐性性状诸如蓝眼睛的表达需要从两个亲本处独立地得到两个隐性基因。因此遗传信息翻译为生物性状是一个复杂的过程。许多特征受不止一个基因的影响。此处，在一个种群中，许多基因表现出很大的变化。所以在遗传性状中有很大的变异潜力。

在显微水平上，遗传密码最终决定每个细胞的功用。然则，遗传过程还可以进一步细分(成若干过程)。基因通过生物化学过程传递遗传密码，它们由一种能精确地自我复制的复杂分子脱氧核糖核酸(DNA)组成。DNA专司生物化学水平的遗传性状的复制和传递。(见:**遗传学**)

理论上，人类有23对染色体。这些染色体携带着

眼睛颜色的遗传



每个亲本有一个显性的棕褐色基因和一个隐性的蓝色基因，他们的孩子有1/4的机会成为具蓝眼者。

将性状遗传给后代的成千上万个基因。这些普通的可遗传的身体方面的性状包括直发或卷发、色盲、有无附耳垂，以及血型等等。精神性状，包括某些类型的精神分裂症在内，也是能够遗传的。

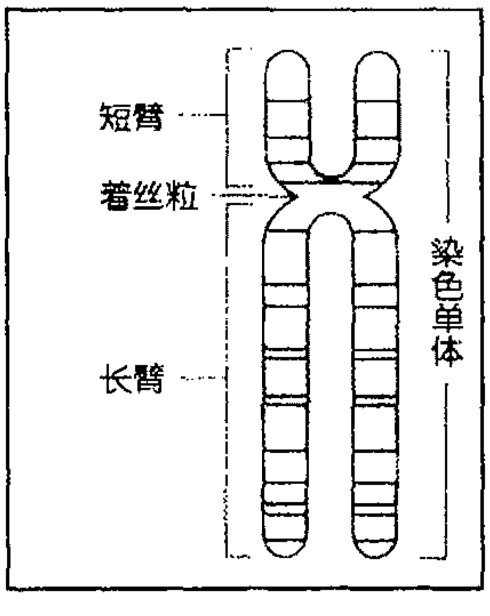
绝大多数身体和精神方面的性状是许多不同基因以不同方式作用于不同代谢途径的产物。例如，皮肤的颜色由几个基因控制——这便是为什么不仅在不同人种间而且在同一人种不同的人之间皮肤颜色有如此众多的变化。同样，人的智力尽管受父母智力的遗传影响，个人的智力最终是多种遗传重组和环境影响的产物。

遗传还对许多人体疾病和缺陷负有责任。有时单独一个缺陷基因就能引起问题，如见于肌营养不良（一种以肌肉退化为特征的常见病）。同样，苯酮尿（一种代谢病）和镰状细胞贫血症都是由单个基因缺陷所导致的。（参见：**遗传病**）

遗传理论的历史

对遗传基本过程的理解是在最近一个世纪才获得的。早期的理论被迷信所遮盖。古希腊人认为血液对性状从一代到下一代的传递负有责任。用血统表达特殊的血缘关系便源于这个古老的理论。

在18世纪有两个著名的遗传理论：卵原论和先成论。卵原论者认为所有性状由雌性的卵所携带，雄性的精子仅刺激胚胎的发育。因此，母亲如果没有生下男孩，其责任是在母亲一方。先成论者则认为，雄性的精子中携带着微小的、发育完全的婴儿模型。雌性的卵仅为出生前的胎儿提供营养。



染色体由一套重复染色单体组成，染色单体通过着丝粒相联并有排列成行的包含遗传密码的基因。

直到19世纪末仍被广泛接受的一个理论是，遗传获得的性状来源于亲本特征的混合。因此，一个矮个的妇女和一个高个的男人应有中等身高的孩子。另一个理论（现在已知是错误的）是由法国生物学家拉马克于19世纪提出的。他认为动物获得的性状可传递给它们的后代。因此，他推理说，长颈鹿生下便是长脖子是因为其祖先不断地伸长自己的脖子去高树上觅食所致。

现代遗传学和遗传理论开始于1866年，当时一位奥地利教士孟德尔公开发表了他用豌豆进行杂交实验所取得的结果。他培养出有高有矮、花朵有红有白的植株。从他的实验中，孟德尔总结出某些遗传因子（现称基因）存在于雄性与雌性植株两者的性细胞中。他推论道，两种性细胞中的这些因子的组合导致子代中表现出的性状。通过他的研究，孟德尔得出了遗传的一些基本规律：遗传因子不相混合而是保持分离；一些因子是显性的，另一些因子则是隐性的。每一个亲本仅传递它的一半遗传因子给每个子代；同一亲本的不同子代得到不同套的遗传因子。孟德尔的工作为现代遗传学奠定了基础。

初创的遗传科学迅速发展起来。到了1902年，美国的W.萨顿已提出染色体是孟德尔提出的遗传因子的载体。1910年美国遗传学家摩尔根开始了他对黑腹果蝇 *Drosophila melanogaster* 的研究。摩尔根不仅为基因存在于染色体上提供了证据，还证明了在同一条染色体上紧密分布的基因形成连锁群，往往一起遗传。他进一步指出，作为交换现象的结果，连锁群常常自然地断裂开来。

在20世纪中叶，对基因和DNA的精确结构与功用的了解取得了很大的进展，包括1953年J.沃森和F.克里克推理出来的DNA分子结构。这些发现导致了DNA分子遗传密码的破译，后者又使得为遗传工程提供巨大潜力的DNA重组技术成为可能。（见：**遗传工程**）

在遗传学研究的早期，在生物学家和社会学家之间出现了一场被称为遗传－环境（或自然－环境）因素的争论，一场关于在个体发育的全过程中遗传与身体和社会环境的相对作用的争论。如今已普遍认为遗传背景允许一定范围的表型变化，即环境作用于表型使产生个体修饰。例如，一种性状（如人的肤色）原本是遗传的，但有可能受环境影响（如日晒）修饰。相反，对环境修饰敏感的性状（如人的体重）也受遗传制约。因此，一种性状的发育可受环境变化的调节，并且，不同环境中相似遗传性状的载体会以不同的方式发育和表现出来。

在一个给定的种群中，改变特定基因数量的最有力的力量是基因频率（自然选择的一种力量），最先是由达尔文于19世纪提出的（见：**达尔文**）。达尔文观察到具有有害的身体或行为变异的生物比具有有益变异的生物更易在产生后代之前死去。用遗传学术语来说，某些基因的载体常比另一些基因的载体更易存活或更多产。因此，这些基因比另一些基因更有效地传递给后代，而"差的"基因则在每一子代中的频率都在减少。

当基因的这种不等传递率再强加上人类的意志之时，结果便是在畜牧业与农业中广泛应用的人工选择。至今最成功的一例便是务农者为提高粮食产量而种植的杂交谷物。杂交谷物是人工杂交野生植株的结果。杂交株有野生株的优良性状，并且比原来的植株有更高的活力和更高的产率。

现代遗传学和遗传研究包括的内容非常广泛。他们包括种群遗传学（研究种群内的遗传形式）、经典遗传学（研究性状如何遗传和表现）、微生物遗传学（研究微生物的遗传）及分子遗传学（在分子水平上研究基因和相关的结构）。从这些研究中获得的知识已经应用于遗传病的诊断、预防和治疗，植物与动物的繁殖以及微生物工艺过程的发展。

撰文： J. Whitfield Gibbons

遗传工程 GENETIC ENGINEERING

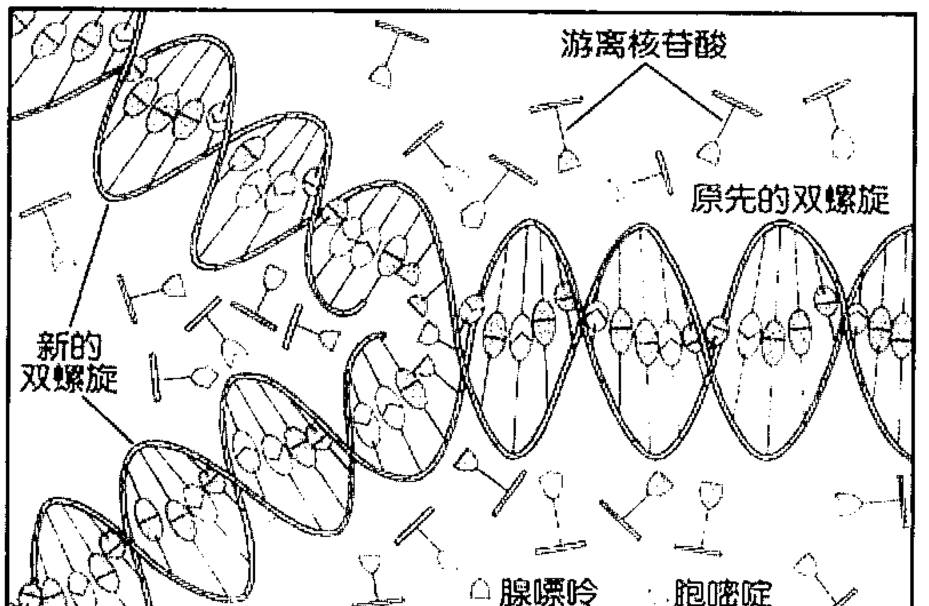
亦称基因工程。人类的每一个细胞都有大约10万个基因，携带着大量的遗传信息；这些为个体生化功能指定遗传密

码的基因成行地分布在46个染色体上，构成了人类基因组。遗传工程技术使科学家们能够识别独特的基因，并能从生物体的染色体中分离出任何一个基因，克隆或扩增出与该基因完全一致的复制品，对该复制品进行详细的分析研究，对它进行修饰并将它重新插入供体生物体的遗传物质中去，或插入与供体生物体相似或完全不同的生物体的遗传物质中去。（参见：**遗传学**）

遗传工程的发展已对科学和商业产生了巨大影响，并且开始从根本上改变了医药业和农业。关于人类进化研究的新突破，以及控制并消灭许多疾病方面的第一步是在20世纪90年代初迈出的。科学家剖析了人类最小的染色体，即Y染色体和21号染色体，并绘出了基因图谱。将这些染色体碎成小的片段，研究者就能大量复制这些小的片段。他们相信，这项工作还为绘制所有基因图谱并最终控制包括某些致病基因在内的所有基因打下了基础。

遗传工程起始于20世纪60年代末期到70年代早期，用细菌、病毒及存在于细菌中称作质粒的自由漂浮的环状DNA进行研究。当研究病毒和质粒怎样从一个细胞移动至另一细胞、重组并进行自身复制时，科学家发现了能将DNA链在特定位点切开的限制性内切酶，它是由细菌制造的。1978年的诺贝尔生理学/医学奖就是由内切酶的发现者汉密尔顿·O. 史密斯及首次利用这种工具分析病毒的遗传物质的D. 内森斯和W. 阿尔伯共同获得的。

限制性内切酶的作用是遗传工程的关键所在。DNA是由两个相互缠绕的长螺旋组成，每一条螺旋的主链是由称作核苷酸的有机化合物链构造的。DNA是遗传信息的载体，它通过指导蛋白质的合成来发挥作用。DNA由4种不同的核苷酸组成，这4种核苷酸以特定的序列重复，从而



在DNA复制中，DNA分子中所含的遗传密码被精确地复制着。图解的最右面显示DNA双螺旋结构一个完整的片段。散在的T形单元为游离核苷酸（DNA的结构单元），其中每一个都携带着亚单元的腺嘌呤、胸腺嘧啶、胞嘧啶或鸟嘌呤。两条双螺旋由化学键连接在一起。在复制中两条双螺旋分开。借助适当的酶，游离的核苷酸结合于另一条链暴露的、不成对的碱基上。另一些酶然后把互补序列中每一邻接的核苷酸连接起来以形成一条现在已和原始链之一配对的链。

形成遗传的基础。限制性内切酶能识别按特定顺序排列的核苷酸片段，而且只能在那些区内将DNA切开。每一种限制性内切酶分别识别不同的核苷酸序列。因此，限制性内切酶可形成分子生物学试剂盒供科学家们使用，以便将染色体切成所需的不同长度的片段，这取决于所用各种限制性内切酶的多少而定。每次使用一种或一组特定的限制性内切酶时，DNA被切成同样长度和组成的相同数量的片段。现在至少已发现有80种限制性内切酶。

当把限制性内切酶和DNA连接酶共同使用时，便能切下某一生物体染色体的一段DNA，并把这个DNA片段插入另一生物体的染色体上。这就使得科学家能创造出自然界中本来没有的新的基因组合。例如，可以将人类基因插入细菌中，或将细菌基因插入植物中。

然而，到目前为止，上述能力还是有限的。科学家们不能只凭装满核苷酸的试管来创造完整的新生命，他们必须从已存在的生物体的全部遗传物质着手。这样，遗传工程可以使生物体在基本维持原样的基础上增加一个或少数几个新的性状。另外，只有那些由一个或少数几个基因决定的性状才能被转移。遗传工程技术无法使科学家转移行为性状，如人的智力，那是受许多基因和所在的文化背景等诸多因素共同影响的。

实际上，要插入细菌的基因首先是重组到质粒上，质粒可以复制并可独立地在细菌宿主之间转移，所以这种修饰过的质粒就随之插入另一个细菌中去。

当这些方法已经普及之时，人们还不知道DNA能否在异体复制和表达。直到20世纪70年代中期才作了利用这些技术而进行的实验，结果表明人类基因能在细菌中利用它的遗传物质复制，而且细菌能产生为人类基因编码所需的蛋白质。这就为在实验室里大量制备人类激素和其他有价值的物质拓宽了道路，这种方法比从血液或从尸体的腺体中分离这些物质的方法简捷得多。

遗传工程最先产生影响的是医学领域。利用遗传工程技术能生产大量在医学上有用的物质，尤其是称作肽类的一类生物化合物。肽类是短链蛋白质，体内许多重要的化学信使都是肽类，它们包括胰岛素等激素、内啡肽等神经系统的信使、还有来自下丘脑的调控信使，它能控制（脑）垂体、性腺、甲状腺等腺体分泌激素的量。（见：**腺体；激素**）

一些有生物应用价值的肽类在20世纪70年代末到80年代初已有生产并用于临床试验。已证明对人类有用的第一个遗传工程产品是由细菌产生的胰岛素。把人类胰岛素基因插入细菌是由遗传工程的先驱Genentech公司完成的。遗传工程人类胰岛素已通过试验，批准医用和大量生产；到1980年12月，给世界上第一例糖尿病患者首次注射了细菌生产的人类胰岛素，从而把遗传工程的首批产品应用到医学上。（遗传工程产品通常用前缀“r”标明，“r”表示重组。所以遗传工程胰岛素有时写作r-胰岛素，即重组-胰岛素。）

干扰素也是一类有重要医用价值的多肽，随着遗传工程技术的发展，干扰素也迅速普及开来。干扰素能有效地对付病毒感染，而且有充分证据说明干扰素对某些癌症也有疗

效。在遗传工程技术出现之前，需要费力地对成千上万个单位的人血进行加工才能获得仅够治疗少数几个病人所需的干扰素，而且这样获得的干扰素并不十分纯净。将干扰素基因插入细菌中，便能生产出大量高纯度的干扰素。保证这一供应使干扰素能在20世纪80年代初试用于治疗10多种癌症，其中包括治疗常见于艾滋病患者的毒性很大的卡波济氏肉瘤。人体可以生成50多种不同的干扰素，有人认为有几种干扰素用于治疗癌症比其他更具疗效。

随着遗传工程技术的发展而得到广泛应用的其他一些人类多肽还有人生长激素和组织型纤溶酶原激活剂（t-PA），前者用于治疗先天性侏儒症，以前主要是从尸体的（脑）垂体提取，后者很有希望成为治疗心脏病的一种新疗法。

遗传工程用于生产疫苗

遗传工程技术还可成为生产更加安全的新疫苗的手段。第一步是鉴定引起保护性免疫反应的致病病毒的基因。这个基因被分离出来后插入无害病毒，如可用以对天花产生免疫的痘苗病毒等。重组的痘苗病毒便被用作疫苗，可以使人体在不接触致病病毒的情况下产生免疫力。对于那些我们不甚了解的病毒如艾滋病病毒，这种方法最关键的就是提高其安全性。

重组技术对于制造那些用传统方法不能生产的防病疫苗是很有用的，其中包括那些能预防血吸虫病和疟疾的热带寄生虫的疫苗。

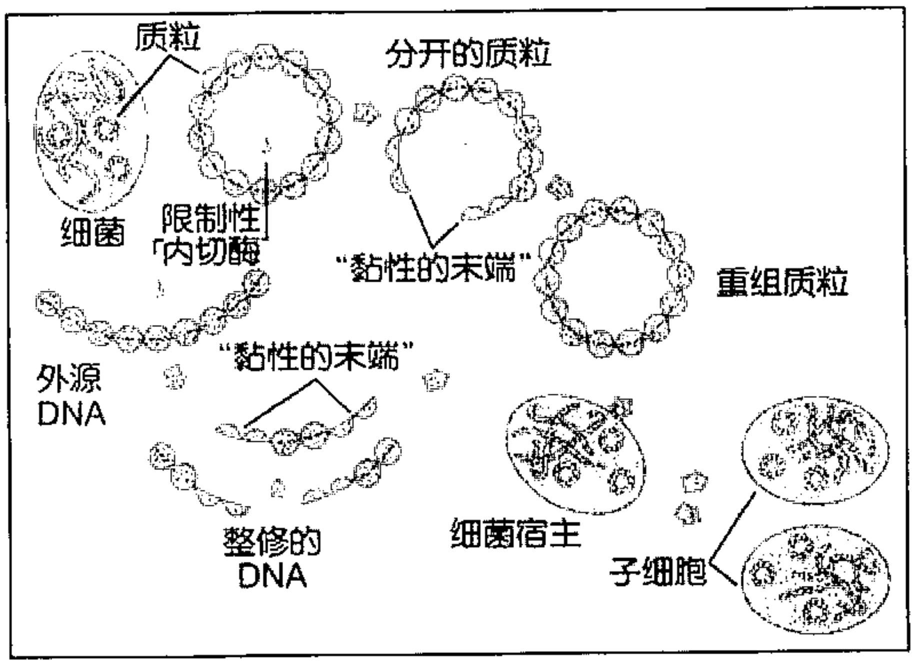
遗传工程用于诊断、治疗和研究

遗传工程还可用于遗传病的产前诊断。用限制性内切酶将可能携带先天性疾病基因的双亲的DNA切下，并和胎儿细胞的DNA图谱进行比较。大多数情况下，胎儿的病情可以被诊断出来。最近这一技术被用于诊断地中海贫血、亨廷顿病（即慢性舞蹈病）、胰囊性纤维变性及迪谢内肌营养不良。（见：**遗传病**）

遗传工程未来在医学上的应用将是基因治疗。对于那些因基因有缺陷而患先天性疾病的人来说，可以把健全的基因插入他们的细胞，从而阻止该疾病的显现。1990年9月14日是基因治疗的新纪元，首次把基因工程细胞作为治疗药注入1名患有腺苷脱氨酶（ADA）缺乏症（一种致命的遗传性免疫缺乏病）的4岁女孩体内。注入的是从她自己血液中获取的淋巴细胞，研究者往该细胞中插入缺失的基因拷贝以引导产生ADA。1991年1月29日，基因治疗首次用于治疗癌症。两名患有晚期皮肤癌的病人被注入由他们自身的白细胞经基因转化而得的细胞，这些经转化的细胞能产生杀死癌细胞的蛋白质。要完善基因治疗方法，还有许多障碍需要攻克，但它的价值确实是非常巨大的。

遗传工程还可以有另外一些借其他任何方法无法做到的发现，其中最重要的就是发现了肿瘤基因，这是一类在引发某些癌症中起重要作用的特异基因。鉴别和分离肿瘤基因依赖于是否能把致癌DNA切成可以控制的一些片段，并发现引致正常细胞转化成癌细胞的特定片段。核糖核酸酶（在自我切开和剪接方面像酶一样发挥作用的RNA分子）的发现使科学家有望采用新法去破坏基因的表达。（RNA与DNA一样，也是遗传信息的载体。）

农业的进步也寄希望于遗传工程。早期制造的一些重组生物体主要是导入了产生毒素的土壤细菌，所产生的毒素能杀死损害作物根茎的害虫。借遗传工程获得的细菌可使土豆和草莓更耐霜冻，而带细菌基因的烟草植株可免受杀虫剂的作用。遗传工程在农业上的应用进展较慢，这是因为重组生物体不能仅在实验室验证，而必须到野外试验田里去以判断其是否有效。政府管理部门和生态学家担忧对投放那些重组生物体可能引起的不利一面，尤其是在将那些能快速复制的细菌用于小块试验田时更是如此。因为没有人知道这些重组生物体有多大可能从田间逃逸出去，在我们不需要的情况下生长，并产生意想不到的恶果。



在基因-剪接技术的第一步，从细菌细胞提取称作质粒的几小片环状DNA（质粒是细菌固有的，但不是其染色体的一部分）。然后借限制性内切酶切开这些质粒，留下"黏性的末端"——即含不成对核苷酸碱基的DNA单链尾部。限制性内切酶亦用于整修旨在插入的异质DNA片段，使其两端同样和互补的非成对碱基"黏结"。另一些酶用于将切开的质粒和外源DNA片段结合成单个DNA分子，于是环状质粒的形态也得以恢复。最后，将重组的质粒插入适合的细菌宿主并在其中复制。

从20世纪70年代开始，公众对重组生物体的安全性有所争论。政府部门开始对已提出的实验进行筛选并制定安全标准。主管这一任务的是国立卫生研究院（NIH）的重组体指导委员会。多年来公众所关心的就是重组（生物）体实验室研究的安全性。随着研究的继续进行，并且一直没有出现危及安全的明显灾难，所以公众的关切程度已多少有所减轻。

撰文：William A. Check

生物化学 BIOCHEMISTRY 生物化学领域的科学家们在研究生命运动的化学基础。他们已证明

所有的生物——小至阿米巴，大至大象——在原子及分子水平上具有许多共性。所有的动植物都毫无例外地遵循一些不变的生物学法则。这些法则包括：所有生命形式均由基本单位细胞组成；每个生物具有遗传性；所有生命活动均需能量；所有细胞要经历某些关键的化学反应；以及所有生命群体都会繁衍后代。一个细胞的生活史就是由这些重要法则相互作用引发的。

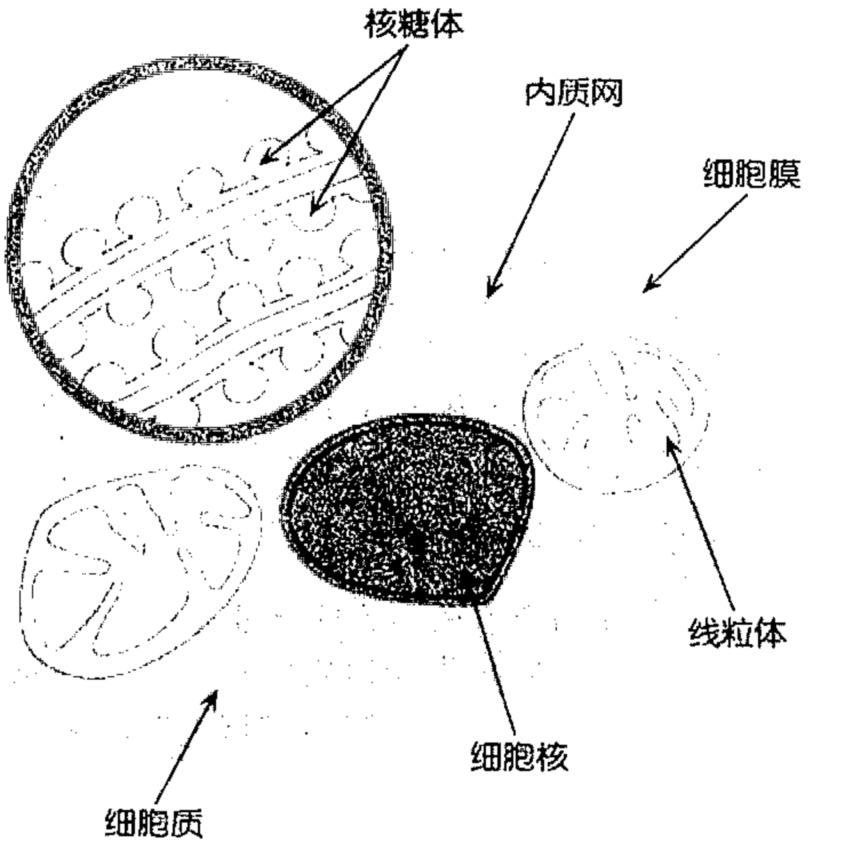
生物化学的有关条目

生物化学的主题是广义的。读者可根据此处所列的有关条目获得更多的信息。(参见**事实索引**中的有关条目)

生物学	激素
生物物理学	代谢
碳水化合物	微生物学
细胞	肌肉
消化系统	光合作用
酶	生理学
进化	植物
脂肪和油	毒物
发酵	蛋白质
遗传工程	呼吸系统
遗传学	维生素

细胞和细胞膜

为了了解细胞的活动性，我们必须了解胞膜及其功能。

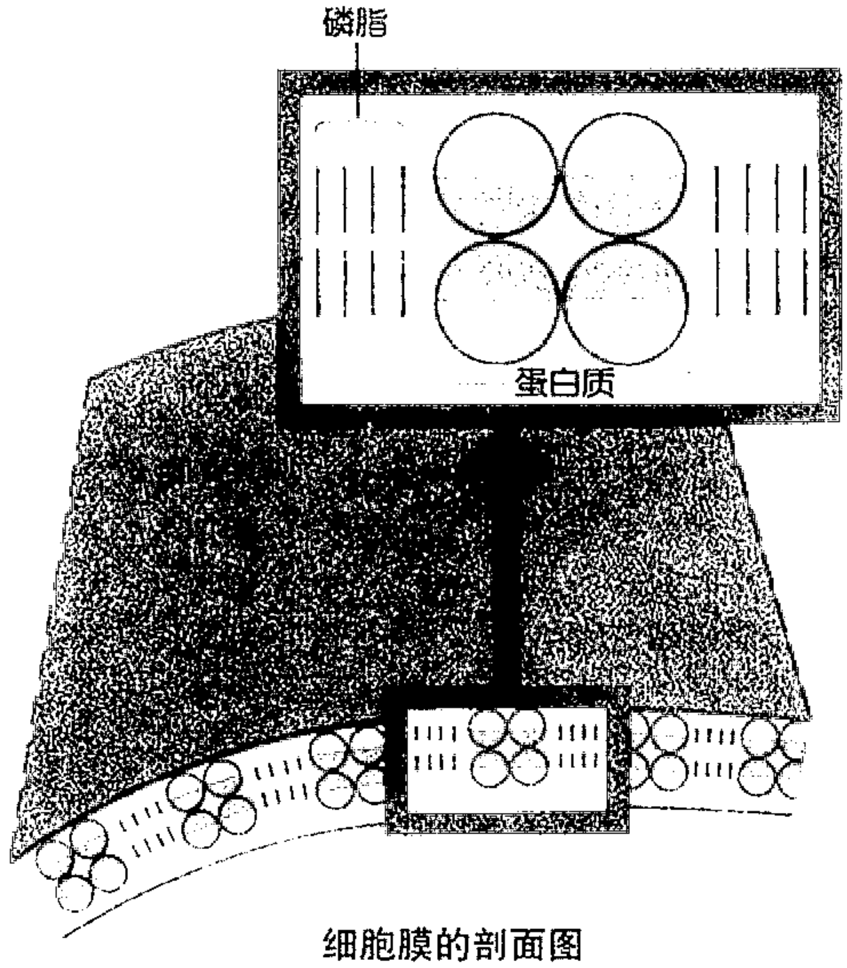


典型细胞的简图

维持生命的生物化学活动发生在上面所示的细胞的各个部分。内质网的一部分进一步增大以显出其核糖体，一些重要的蛋白质就在该处制造出来。

一个细胞被一连续的膜所包围，它把细胞内环境与细胞外环境隔离开来。生命过程发生于细胞质之中(即细胞内部)。细胞内部含有带膜的微小细胞器，这些细胞器包括线粒体、叶绿体(仅存在于植物细胞中)、内质网和细胞核。

一个细胞所有的膜薄得只有通过极高倍电子显微镜才能看出其厚度。细胞膜由蛋白质和磷脂两种类型的分子构成。它们镶嵌在一起形成膜。这两种分子都具有两个表面：一面是亲水的，另一面是疏水的。膜蛋白及磷脂呈双层排列，即蛋白层与磷脂层交替排列(见下面的简图)。由于水既是细胞质也是细胞外环境的一种主要成分，所以蛋白质和磷脂表面对水的反应方式便形成细胞膜独特的基础。由于是双层排列，膜分子的亲水表面便暴露于细胞之内和细胞之外的水中。与此相反，膜的疏水表面(即亲油表面)于膜的中间呈现彼此相对排列，从而避免与水接触。这一紧密有序的分子排列十分坚固，以至完全可以抗拒破坏。甚至当其被强力破坏时，它还可及时补上瞬间形成的洞并恢复其表面的完整。但是，只有膜蛋白才能用于装配膜，而仅有亲水表面的普通蛋白质则不能。



细胞膜的剖面图

膜是重要的细胞结构，由两种生物化学物质——磷脂和蛋白质组成。它们如何结合成膜的方式在正文中叙述。

细胞的每种细胞器都有其特异的膜结构，并含有特殊类型的蛋白质和磷脂。膜的特异性可能是因为它们的双层性使之可容纳无数种类的亲水及亲油组分。

膜有什么功能呢？其一是作为容器。其二是作为屏障阻碍分子自由进出细胞。膜通过产生分子“栅栏”来规定哪些分子可以进入细胞，哪些分子则不行。膜履行的又一功能是：它是一些细胞酶的栖息地，也是能量转换的“机器”。膜上的酶是一类特殊的蛋白质，执行着产生能量所需的呼吸、物质的主动穿膜输运、生命所必需的代谢循环和许多分子的合成活动。(见：**生物物理学；酶**)

酶很容易装配在膜上。这一特性使细胞得益匪浅。细胞关键的生物化学反应由于这些重要蛋白质的参加而变得容易了。蛋白质分子在膜的双层排列中的成对出现与脱氧核糖核酸(DNA)的双链互补的性质相似。作为重要遗传因子的 DNA 通过互补与某些化学基团配对，指导了酶和其他蛋白质的装配。这清楚地表明了互补性为什么在细胞活动中起到如此重要的作用。

DNA 携带遗传性

每种生命系统都有其复制的蓝本，或自行复制。这一蓝本通常称为遗传性。遗传过程的关键结构是长的螺旋状 DNA 分子。DNA 是由两条互补链相互缠绕而形成一条扭曲的梯状结构，被称为双螺旋(见：**遗传学**)。DNA 链由不同序列的化学基团核苷酸组成。一个核苷酸由一个糖和一个磷酸基团，加上两个嘌呤基之一的腺嘌呤(A)和鸟嘌呤(G)或两个嘧啶基之一的胸腺嘧啶(T)和胞嘧啶(C)组成。

> **生物化学术语**
>
> **二磷酸腺苷** ADP 二磷酸腺苷为一种中间分子，当其与第三个磷酸基团键合时便转变成 ATP。
>
> **三磷酸腺苷** ATP 三磷酸腺苷为细胞化学能的主要储藏场所。当它的两个高能磷酸键在水解中被打断一个时，ATP 释放能量并成为 ADP。
>
> **互补性** complementarity 两个成分匹配以产生期望之结果；如，在成对的序列
>
> 2 3 1 4 0
>
> 2 1 3 0 4
>
> 上排中的数字与下排中的数字互补，以期在每对中得出任意数 4。互补性成为膜结构、蛋白质合成和细胞繁殖的基础。
>
> **脱氧核糖核酸** DNA 是带有遗传所需的遗传信息的分子。
>
> **机电化学能** electromechanochemical energy 细胞获能系统中电能、机械能和化学能的互变，以实现 ATP 中能量的释放、获得和储存。
>
> **酶** enzyme 一种催化或加速生化反应的蛋白质。反应后其本身不发生持久性变化。
>
> **氧化** oxidation 原子失去电子的过程。
>
> **磷脂** phospholipid 由两种相反性质的元素组成的双型分子——其中磷酸基团亲水，脂类疏水。
>
> **磷** P_i 一个无机磷酸盐的符号
>
> **蛋白质** protein 由氨基酸连接而成、独特排列在一起的大分子。
>
> **还原** reduction 从一个原子获得电子的过程。
>
> **核糖核酸** RNA 与 DNA 互补，转录 DNA 的遗传指令以制造蛋白质。

DNA 包含着由小分子氨基酸构建蛋白质的遗传密码。一条 DNA 链上的碱基仅与另一条链上互补的碱基配对；即 A 仅与 T，G 仅与 C 配对。并且，一条链上的 3 个碱基序列(如 AAA，AGC，GGG 或 CGT)编码成某一特殊的氨基酸(在有些三联体，表示蛋白质生成过程的终止)。所以说，一个碱基三联体对应于一个特殊氨基酸的形式与一个莫尔斯电码单位对应于一个字母的方式相同。以此方式，DNA 掌管着生成蛋白质的氨基酸顺序。

许多生物体中，DNA 被限制于细胞核内，而蛋白质的合成则在内质网上(内质网是细胞质中一个由膜排列成的管状系统)。通常附着在内质网上的是核糖体，它是构建蛋白质的"工作台"。由于核糖体远离核，构建蛋白质的密码必须由 DNA 传送到核糖体上。这是通过核糖核酸(RNA)完成的。RNA 和 DNA 密切相关，并可携带遗传信息。首先，DNA 解链，并分离两条单链，使互补的 RNA 链得以在上面装配。然后，被称为信使 RNA(mRNA) 的链从核中转移至核糖体，使蛋白质合成开始。

mRNA 链与其 DNA 母链相同，包含了氨基酸序列进入一特定蛋白质需要的全套遗传信息。假设一种蛋白质只包括两种氨基酸 A 和 B，它们排列成不变的序列 A－B－A－B－A－B(这一序列设定很短，因为蛋白质通常包含数百个氨基酸)。一条 mRNA 带有编码这一序列的互补碱基三联体，而另一被称为转移 RNA (tRNA) 的 RNA 必需携带氨基酸到核糖体装配。当 mRNA 的编码要求氨基酸 A 时，相应的 tRNA 就以如下形式携带它，即使之准备与链中另一个氨基酸肽键相连。在一个肽键中，一个氨基酸尾端的碳原子与下一个氨基酸的氮原子相连。当编码要求氨基酸 B 时，另一个 tRNA 就把它带来。就这样在 mRNA 的指导下，多肽链一点一点地生长到所需的长度。该过程结束之时，新形成的蛋白质便从核糖体上脱离下来，并立即折叠成最稳定的形式。合成过程进行得很快。一个包含 400 个氨基酸的蛋白质可以在大约 20 秒内合成完毕。(有关 DNA 参与蛋白质合成的更多信息，见：**遗传学**)

对于所有由 DNA 指导构建的分子，人们一定想知道为什么 DNA 中编码的信息仅限于蛋白质的合成。原因是只要 DNA 能指导蛋白质酶类的合成，就不必有其他指导，因为酶类可协助所有其他细胞分子的构建。

讨论中许多有关蛋白质合成的细节被省略了，目的是突出关键的步骤。但值得一提的是，在一个氨基酸被装配到一条多肽链上之前，它首先必须被修饰为乙酰化氨基酸。乙酰化氨基酸比未经修饰的氨基酸有更高的活性。这一重要的乙酰化转变被储存于称作 ATP(三磷酸腺苷) 分子中的能量所驱动。

ATP——能量储存分子

所有生命系统需要有效形式的能量进行细胞生命活动。自然界选择了 ATP 作为细胞储存化学能的场所。ATP 是一种由腺嘌呤 (DNA 和 RNA 中的一种碱基)、核糖 (RNA 中的糖类) 和 3 个彼此相连的磷酸基团组成的核苷酸。连接磷酸基团的两个高能键是 ATP 的主要能量来源。当这些键被打断时，大量的能量将被释放出来；同理，当这些键重新形成时，大量的能量便储存于 ATP 中。无机的磷酸基团常用 P_i 表示。

有机化合物氧化所得的化学能释放于细胞的"能量工厂"——线粒体中，并被转化为机电化学能储存于 ATP 中。

但是，在植物细胞携带叶绿素的叶绿体中，太阳的辐射能直接被转变成机电化学能储存于ATP中。

能量的"转导"或转移发生在线粒体及叶绿体膜中的许多生物化学"机器"上。每个能量转导"机器"都是一个"超分子"——一个发生转导的大分子系统。一个氧化反应使该超分子极化或荷电。氧化反应包括氢原子在从物质A转移到物质B的过程中丢失电子。相反，合成反应是指给超分子去极化，即去掉电荷。合成涉及物质C化学键合到物质D。在超分子中，二磷酸腺苷(ADP)和 P_i 代表了C，D的假想物质。其结果是，有机分子氧化提供了ADP与 P_i 键合所需的能量，从而合成ATP。这一过程被称为氧化磷酸化。

氧化反应最初释放出的能量被导入超分子。当超分子被极化后，发生了ADP和 P_i 的化学结合，能量释放的条件就形成了。尔后合成反应使超分子去极化。在氧化磷酸化过程中，被氧化的和被合成的化合物以化学键连到超分子上。只有当合成过程完成之后，它们才离开。然后，一个新的循环又将开始。

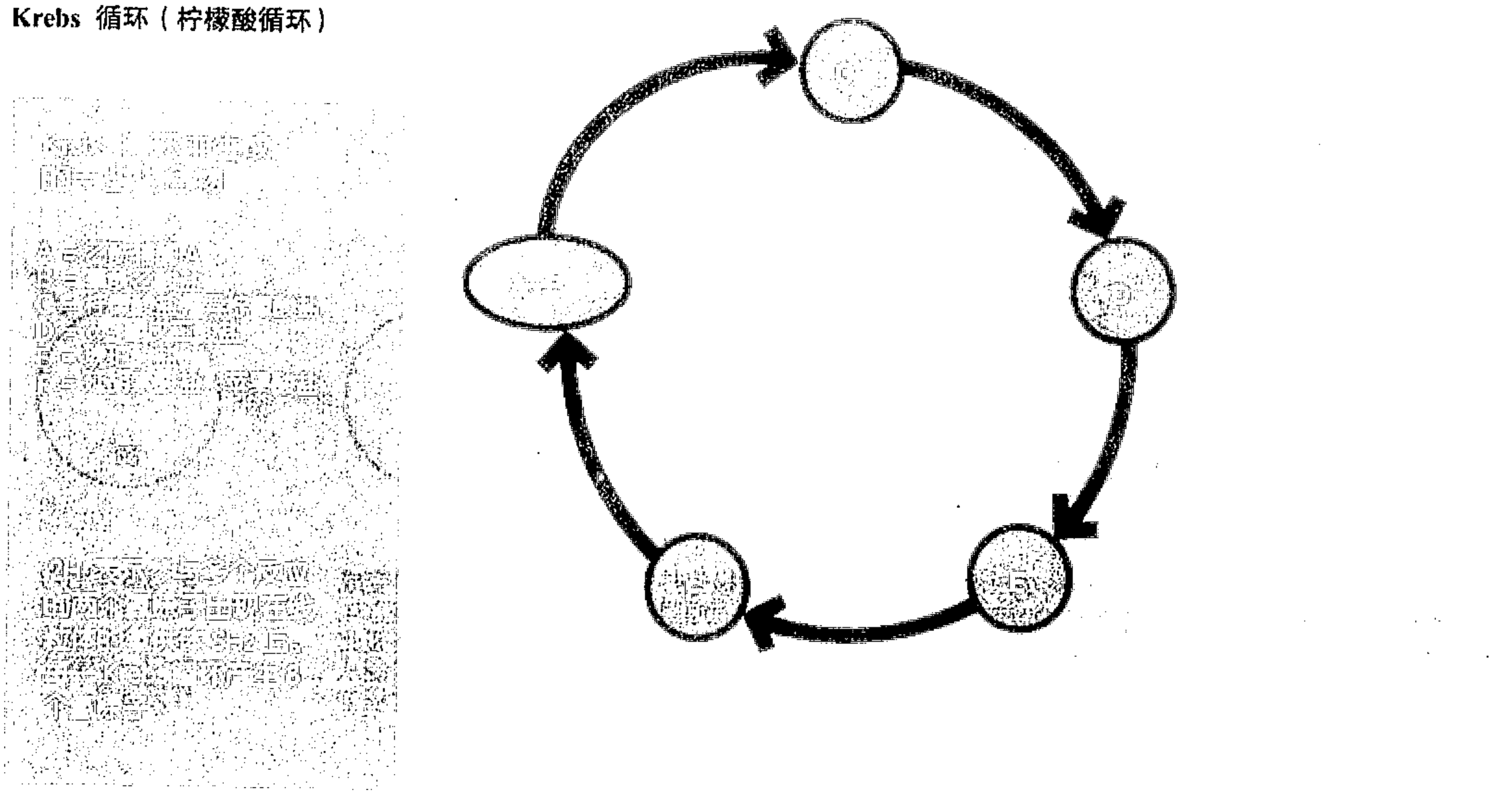
氧化磷酸化只是大分子极化和去极化的一种方法。该"机器"同样可以反向进行，使ATP的水解(通过水将ATP裂解成ADP和 P_i)将其极化，并通过还原反应使之去极化。还原反应包括电子获得或是氢原子从物质B转移到物质A。在物质的主动跨膜输运中，去极化反应可能还包括质子即带正电的粒子从膜的一边转移到另一边去。

植物细胞由光合作用获得能量(见：**植物**)。光合作用中，光能代替了化学键的氧化能。也就是说，光对叶绿素的作用将电子和质子分开，因此极化了叶绿体中的超分子。细胞也含有一个非膜系统，但通过一系列的氧化反应合成ATP。这称为糖酵解系统。其中一个类型在发酵中起作用。在一种类型的糖酵解中，葡萄糖分解成为丙酮酸，并释放出一些能量。

细胞的能量"机器"需要一个稳定的原料流以维持高效的ATP合成。植物细胞叶绿体的能量"机器"利用光、ADP和 P_i。在所有细胞线粒体中的能量"机器"利用氢供体及ADP和 P_i。但是，氢供体从何而来呢？作为生命的主要燃料之一的葡萄糖提供了一部分。在糖酵解过程中，糖分解成为两个分子的丙酮酸，并生成两个氢原子。然而，更有效的系统则是利用Krebs循环，即柠檬酸循环。Krebs循环为线粒体超分子提供8个氢原子作为燃料。然而，在每一个系统中，氢原子并不是自由存在的，而是通过一系列称为偶联反应过程从一个化合物转移到另一个化合物上去。

ATP一旦在细胞中产生，它就能激活各种化学和机械活动过程的动力。这包括肌肉的收缩和离子的主动输运。此外，许多激酶和ATP的水解(成为ADP和 P_i)相偶联，便合成一个有机分子。在水解过程中，一个分子的化学键被

Krebs 循环（柠檬酸循环）



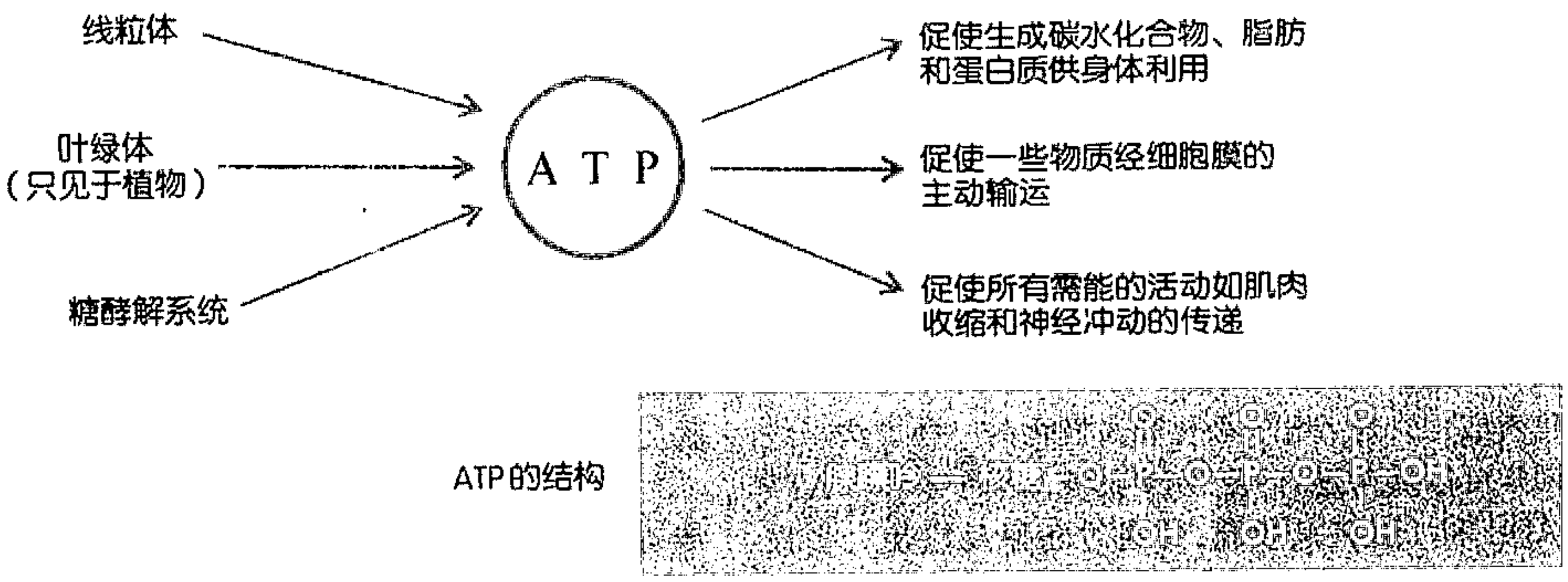
上图图示Krebs循环(柠檬酸循环)。在图示之外的那些化合物同样是在这一循环中经10多个步骤生成的，但此处只讨论耗费掉氢原子的那些化合物。在每一循环中，一个A分子(源自糖)和一个B分子结合生成C，然后是D，E和F直到最终再变成B. Krebs循环中的每对氢原子在线粒体上终止于还原化合物(此处缩写为 SH_2)。每一轮循环亦导致乙酸氧化燃烧并生成二氧化碳和水。

水打断，形成两个或多个新分子。ATP 水解之后合成新物质的一个例子便是氨和谷氨酸反应生成氨基酸谷氨酰胺。在这一系列的激酶反应中，ATP 的磷酸键中带有的能量从这能量分子中释放出来以合成谷氨酰胺。这是膜上超分子能量得失的相继过程。

酶促催化

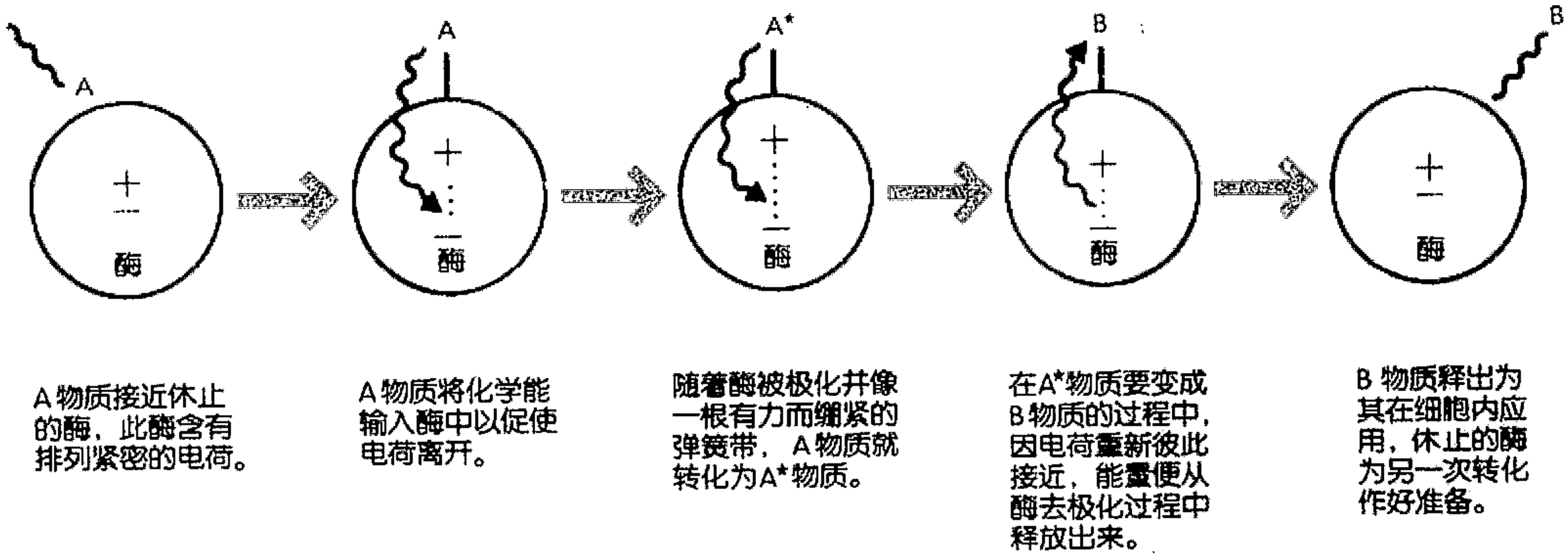
酶是细胞的多用途机器。它们把所有的复杂分子联系起来。成千上万与生命有关的化学反应必须在细胞内进行。然而，如果没有酶催化剂，化学反应就不能进行。因为

ATP 为生物材料的生成与其他细胞活动提供能量



三磷酸腺苷是许多生化反应的能源。它产生于图解左侧所列的细胞结构和系统中，为图解右侧所列的重要生命活动提供能量。还列出了 ATP 结构的化学简式。两个高能键 P－O－P 专司能量供应。

酶如何帮助制造新的生物化学物质



生命系统的温度相对较低，如果没有酶的帮助，化学反应将耗费过长的时间，以致不能发生。

酶催化许多物质的合成，如 DNA、RNA、磷脂、糖、多糖（长链糖，如植物淀粉和动物糖原一类的长链糖）、脂肪酸，

以及蛋白质、等等。它们同样催化生物体中所有的代谢循环。Krebs 循环即是代谢循环的一个例子。

酶加速了一大群化学反应，包括氧化和还原反应，水解反应和合成反应。酶的催化往往以打断和形成化学键，分子重排，某些化学基团的清除和插入为特征。其结果是，酶指导和控制了所有复杂的化学操作，并以此构建和维持多种类型和形式的活组织。（参见：**酶**）

酶是利用能量转化进行工作的。当一个酶的底物（或称反应分子）与之结合时，能量即从底物转移到酶上。这一能量的转移使酶的紧密结合的电荷松开，达到了活力旺盛的电场形成的程度。在极化过程中，底物转化为一种中间分子。而在去极化过程中，中间分子转化为最终需要的分子，能量便从酶中放出。酶的电荷回复到紧闭状态，其终产物由酶中释放出来，尔后再准备进行另一个催化反应。

酶促催化既可"下坡"也可"上坡"。下坡反应在有酶的地方自发地发生。上坡反应则必须被 ATP 或相应的能量来源所驱使。不论下坡反应或上坡反应，酶的催化速度很快。在 38℃ 的条件下，一分子的酶每分钟可催化成千上万的底物分子转化。而且，酶的化学稳定性足以使之连续工作几天甚至几个月而不分解。

和其他蛋白质一样，酶是由氨基酸组成的。但是，有许多酶也包含特异的非氨基酸基团。几乎所有的维生素都是特异的化学基团来源。这些化学基团为某些重要酶活动所必需。这就说明了为什么缺乏维生素的膳食是危险的。如果维生素提供的某个基团供应不足，那么生物体中主要的酶就得不到再补充。没有这些关键的酶，细胞就会丧失功能，导致死亡。

细胞水平的复制

所有的生命系统一般都有复制自己的能力。而 DNA 的复制更是所有其他复制形式的核心。细胞分裂虽然看起来是复制的最高形式，酶和其他一些蛋白质仍经常在核糖体内连续地被复制，膜和线粒体也是如此。因此，不论细胞自身分裂与否，细胞内总有复制过程在持续发生。

当细胞分裂发生之时，母细胞便分裂为两个子细胞，它们各带有母体的相同成分。在这一复制过程中，每一 DNA 分子的两条链分开，每一子细胞得到其中的一条。然后，从子细胞得到的 DNA 链便作为模板以复制互补链。其结果是，从母体中得到的整套基因组在每一子细胞中得以重建。

在单细胞生物体中，细胞分裂是复制的形式。在多细胞生物体中，这一形式是生物体组织借以生长和维持的一种方法。在高等生物中，细胞分裂在细胞核膜破裂时发生。此时，DNA 的成对结构（即染色体）排列在细胞中间并通过一系列复杂的过程而分散开来。最后，分裂沟形成了，细胞分裂成两半，产生了带有重要结构的子细胞。在这一场合下，膜被复制。许多复制的细节尚有待确定。

细胞结构的生化本质

生物及它们的组分均具有特殊的形状，因为它们专门化的使命决定了分子的构建形式。例如，上千种或更多的蛋白质分子，每一种均具有特殊的使命。也许它会涉及催化、电子传递或膜构建等，此处只举出少数几个例子。一种蛋白质分子具有仅适于其使命的形状。例如，血红蛋白分子在呼吸过程中有携带氧和二氧化碳的袋。纤形的胶原分子使组织和器官胶黏。适用于功能的同样概念也适用于大多数其他细胞分子。DNA 分子被设计成储藏遗传信息，磷脂被设计成应用于膜，而 ATP 用于储藏有用的能量。

撰文：David E. Green

蛋白质 PROTEIN

该英语词来自希腊语的 *proteios*，意思是"基本的"。蛋白质是生命所必需的大分子有机化合物。它们是氨基酸的复杂联合体，并且是细胞中最常见的大分子。

蛋白质可从动物和菜蔬中获得，但同样也可以被合成。许多商业产品至少有一部分是由蛋白质制成。蛋白质还存在于各种不同的物质中，如牛奶、蛛网、蘑菇毒和一些塑料之中。作为所有蛋白质构建单元的氨基酸分子由元素碳、氢、氧、氮和有时还由硫原子组成。氨基酸通过肽键连接，形成被称为多肽链的物质。肽键是由一个氨基酸的氨基（NH_2）和另一个氨基酸的羧基（COOH）连接而成。活的有机体中发现的大多数蛋白质由 20 种不同的氨基酸组成。因此，使组成多种多肽链成为可能。（参见：**生物化学**）

人体中蛋白质种类的精确数量无法估计。然而，科学家们已分离并描绘了几千种不同的蛋白质。其中一些参与生长、运动、呼吸、繁殖、修复、消化和衰老的过程。有许多蛋白质是酶——一种在细胞内或在其周围加速化学反应的化合物（见：**酶**）。根据编码于基因中的指令，细胞利用它们的分子机构构建有机体所需要的蛋白质。为了执行这一功能，需要一定量的氨基酸供给。植物和动物在合成自身所需氨基酸的能力是不同的。高等植物有能力生成所有生命所需的氨基酸。成年人的细胞则只能生成 20 种所需氨基酸中的 11 种。剩余的 9 种被称为必需氨基酸，则是通过吃含有它们的食物获得。（参见：**食物与营养**）

有些蛋白质被称为输运蛋白质，它们携带物质从身体的一部分到达另一部分。如血红蛋白便是红细胞中的一种输运蛋白质，它可携带氧气通过肺组织到身体细胞之间进行循环。另一类输运蛋白质存在于细胞膜上。这些蛋白质使营养物质和废物从膜的一侧转运至另一侧。许多蛋白质组成支持成分，用以支持和保护诸种生物结构。调节蛋白质有助于防止组织中营养物质的流失和呼吸作用中有害产物的堆积。

结构

每一类型的蛋白质有其独特的氨基酸顺序。这一顺序作为蛋白质的一级结构，决定了它的形状与功能。氨基酸的化学性质决定了多肽链的弯曲、扭转和折叠。如果一条展开的多肽链的两端被保持然后被释放，链将自发地折叠成决定蛋白质功能的结构。

二级结构指氨基酸在空间的排列和肽键所形成角度的作用。螺旋和曲折是二级结构的例子。

三级结构指多肽链的各个螺旋、曲折折叠及无序区向

行折叠成一紧密的球的形状。三级结构主要由氨基酸的侧链所决定。带有相反电荷的侧链相互吸引形成离子键；那些带有相同电荷的侧链则相互排斥。永久性卷发就是通过改变头发中的蛋白质三级结构而实现的。四级结构指几条不同的多肽链装配成大的蛋白质复合物。

类型

蛋白质通常分为两类：纤维状蛋白和球状蛋白。在纤维状蛋白中，多肽链排列成长链或层片状。它们在许多动物的防御及保护组织中担任重要角色。毛、刺、鳞、指甲、羽毛、触角、鹿角、蹄和皮肤部分中都含有它。纤维状蛋白的胶原蛋白和弹性蛋白对结缔组织包括腱、软骨、骨和皮肤深层都很重要。皮革几乎是纯的胶原蛋白。

其他纤维状蛋白，如微管蛋白，是构建微管的构件。微管是细胞内微小的中空管。微管在细胞运动、神经细胞内的物质输运及细胞形态的维持中都起一定作用。由纤维蛋白原衍生出的纤维蛋白是一种纤维状蛋白质，它可使血小板聚合在一起以形成血凝块。肌动蛋白和肌球蛋白是在骨骼肌收缩中起重要作用的纤维状蛋白质。（参见：**肌肉**）

球状蛋白由氨基酸链紧密折叠而形成。不同于大多数纤维状蛋白，球状蛋白带有很多电荷的原子基团暴露于细胞质和体液中。这一特性使许多球状蛋白有很高的溶解性。

免疫球蛋白，或称抗体，几乎占球状蛋白的大部分。它们帮助清除进入动物体内的有害外源物质。大多数酶是球状蛋白。它们催化上百种反应，共同构建细胞内的代谢。通过这些酶促反应，细胞为以下过程如营养代谢和从小分子生成大分子等提供、保存和传输化学能量。（参见：**免疫系统**）

一些球状蛋白是内分泌腺所分泌的激素或化学信使。激素通过循环传到靶组织后，刺激生化反应和生理反应。例如，胰岛素和胰高血糖素可以维持血液中葡萄糖水平的稳定。（参见：**激素**）

撰文：Ivan Amato

白蛋白 ALBUMIN

普遍存在于动物组织、细菌、某些植物（包括霉菌）中的化合物白蛋白是一类非常重要的蛋白质。例如，血清白蛋白是人类血液中含量最丰的蛋白质，占血浆蛋白的 50% 以上。其他常见类型的白蛋白还包括在鸡蛋蛋清中的卵清蛋白和牛奶中的乳清蛋白。各种类型的白蛋白既相似又不完全一样，但是白蛋白曾被误认为是一种单一的物质，即鸡蛋清的主要成分，所以命名为白蛋白。这个词来源于拉丁语 *albus*（白色）。

白蛋白大多含有由碳、氢、氮、氧和硫组成的氨基酸长链，还含有少量碳水化合物和磷酸。白蛋白的分子量一般较大，从约 34 000 到 70 000 以上不等。作为一种球状蛋白，白蛋白能溶于水，也能溶于酸、碱或盐的极稀溶液中。如果与水发生水解或其他化学反应，白蛋白就会变性、导致某些特征不可逆转的丧失，如可溶性丧失。加热也能引起白蛋白变性，鸡蛋的蛋清受热后凝固就证明了这一点。白蛋白能够凝固，且在形成半固体状态时有吸收异物的趋势，这一特性使白蛋白尤其是卵清蛋白在工业中有很大的应用价值。糖的精炼、黏合剂、清漆和墨水的生产就是例证。在这些工艺中白蛋白能用于去除液体中的杂质。

从营养来看，白蛋白几乎是最好的蛋白质。它含有大量为儿童生长所必需的 11 种氨基酸及为成人维持健康所必需的 6 种氨基酸。血清白蛋白在血液中有重要的生理功能，它在维持血液黏度及渗透压方面发挥关键作用。如果血流中的白蛋白浓度降低，血浆中的液体就会渗入周围的软组织中积蓄起来，从而引起浮肿。血清白蛋白还担负着在全身脂肪组织的各个细胞之间运送脂肪酸的任务。尿液中含有异常大量的白蛋白，一般被看作是肾脏功能紊乱的症状。

酶 ENZYMES

在植物体和动物体中加速生化反应的物质称为酶。酶可以合成或分解其他分子。酶作用的物质称为底物。酶是一种催化剂——一种加速化学反应而本身不发生变化的化学物质。

大多数酶都是巨大的蛋白质分子（见：**蛋白质**）。酶具有高度的专一性。每种酶几乎只能催化一种类型的化学反应。一些酶由一种蛋白质和另一种有用的非蛋白质成分——辅基组成。辅基在与蛋白质松弛相连时便称为辅酶。维生素是辅酶中的重要一类。（参见：**维生素**）

动物消化系统中的酶被用来分解食物，使其变成为利于身体吸收的简单成分。植物在光合作用时利用酶，从阳光获取养分。酶也可以帮助植物、动物从食物中获得能量。能量由植物或动物消化的食物得到，通过个体细胞的氧化来实现。在这一过程中，通常从空气中获得氧，从糖、脂肪或蛋白质的分解产物中获得电子，释放出其中的能量。生物中的氧化必须进行得很慢，以最大限度地减少有害热量的生成。这要通过一系列逐步释放小量热和能的酶控反应才能达到。

由于酶的分子远比它们底物的分子大得多，所以它们的催化反应仅在酶上很小的活性部位上发生。底物与酶在活性部位相配合，如同锁和钥匙一样。这解释了酶对特定底物的专一性。然后，连接底物的化学键在酶－底物活化复合物中变弱，最终使底物分子裂解成更小的产物。一次分离完毕后，酶被释出并开始另一次催化反应。如果底物还原需要辅酶参加，辅酶会在反应即将开始时飘浮到基本的酶分子处与酶和底物相结合，并在该反应结束之时和酶分离。

许多酶在构建分子的反应中是催化剂。酶同样应用锁－钥匙模式催化较小的分子聚合。

酶在被称为核糖体的细胞部位上形成。作为蛋白质基本构建单位，氨基酸被转移到核糖体上并以精确的方式排列而形成酶。尔后这些酶在细胞内自由飘移或进入需要它们的邻近的身体部位。决定蛋白质结构的遗传密码也指导着酶的氨基酸顺序。一个物种的基因控制着它所组成的酶的种类。（参见：**遗传学**）

天然的酶通常根据其底物命名，在英语中带有后缀 -ase（酶）。如 lipase（脂肪酶）只作用于脂类。然而，一些早

一些酶及其作用

酶	作用	来源
水解酶		
乙酰胆碱酯酶	抑制神经细胞之间的信号	神经组织、肌肉
脂酶	分解脂肪	胃、胰脏
溶菌酶	分解细菌的碳水化合物	泪、卵清
麦芽糖酶	分解麦芽糖	小肠
胃蛋白酶	分解蛋白质	胃
凝乳酶	凝结牛奶	胃
核糖核酸酶	分解食物成分作出RNA链的包涵物	胰脏
胰蛋白酶	分解蛋白质	胰脏
裂解酶		
腺苷脱氨酶	分解腺嘌呤氨基酸	肾脏、肝脏、肌肉
转移酶		
谷氨酰胺转移酶	将部分谷氨酸转移到另一氨基酸	肝脏、肾脏
磷酸葡糖变位酶	在碳水化合物间交换磷酸	所有组织
异构酶		
顺乌头酸酶	重排柠檬酸	所有组织
磷酸己糖异构酶	重排一种碳水化合物	肌肉
氧化还原酶		
细胞色素	细胞呼吸作用中转移电子	细胞线粒体
连接酶		
谷氨酰胺合成酶	帮助构建氨基酸谷氨酰胺	脑

期发现的酶并不以此方法命名，如分解蛋白质的 pepsine（胃蛋白酶）就是其中的一例。

酶根据其功能可分为6类。水解酶通常在水的帮助下分解底物。裂解酶可以不需要什么帮助使底物分解。转移酶是在不同分子间转移化学基团。异构酶可使底物分子重排。氧化还原酶可传递氢离子。连接酶（或称合成酶）帮助释放能量。

20世纪80年代，人们发现两种新的与酶无关的物质RNA（核糖核酸）分子和抗体，可以像酶一样发挥作用。美国科学家S. 奥尔特曼和T.R. 切赫因揭示催化RNA分子（称为核酶）可以自身切断及剪接而荣获1989年诺贝尔化学奖。在人体中像酶一样起催化反应的抗体被命名为抗体酶，这一现象是加利福尼亚的一群研究者发现的。1988年，环状糊精糖基转移酶类型的两种新酶被加拿大生物技术集团的研究者分离出来，并发现这些酶在极高温下可以保持稳定。（参见：**生物化学；消化系统；发酵**）

生物地理学 BIOGEOGRAPHY

是研究动物与植物的分布类型的科学。它寻求解释生物如何和为何按它们自己的方式局部地（区域性地）和全球性地进行分布的原理。研究生物地理学要使用生态学和进化生物学以及地质学（研究地球起源与构造的科学）、古生物学（研究化石的科学）和气候学（研究全球气候的科学）所提供的知识。

尽管生物地理学的主要分布类型和一般原则已经建立，但仍有许多专门的问题需要回答。这些问题首先是关于某些生物体的独特分布。例如，千百种无肺蝾螈广泛分布在西半球，在东半球（在意大利和法国）则仅发现有两个种。这种种群间的区别是如何发生的？生物地理学家还对诸如气候等环境因子或山脉等地文特征在影响生物分布和移殖于某个地区中的重要性进行探讨。最近，生物地理学已注重人类活动致使一些物种的迅速灭绝和把一些物种引入另一地区对分布类型的影响。人类对一些生物地理类型的冲击力是强大的，且常常是意想不到的。

历史背景

随着早期探险者不断对未知土地和种种未知植物和动物的发现，他们对动物与植物全球分布的一般类型已有所了解。达尔文认识到并报道了生物地理分布类型的重要性。1859年，在他的经典著作《物种起源》一书中，达尔文用了两章篇幅论述植物和动物的分布。他提到每一个大洲或地区均各有其代表性的和具特色的物种，同时每一个物种都拥有一些与其他地方相似环境中其他物种相似的品质和特征。达尔文将观察到的分布类型归为一些因子组合作用的结果，包括：(1)现存物种共同祖先的灭绝；(2)地质年代中的气候变迁；(3)一个生物地理区域中心部位的物种的灭绝导致同一物种的分离；(4)作用于种间变化的自然选择过程导致在不同的气候条件下新的进化形式。这些基本原则今天已被生物学家所接受。

达尔文的同时代人A. R. 华莱士认识到了生物地理类型的动态。他就这个问题写了两本专著。在《马来群岛》（1869）一书中他讨论了那个地区的动物，他认识到西里伯斯（现称苏拉威西）、新几内亚与澳大利亚的动物区系与婆罗州（现称加里曼丹）、巽他群岛和马来群岛的动物区系迥然不同且相互隔离。从菲律宾南部开始的，分离这两个动物区系的边界线被现代生物地理学家称为华莱士线。华莱士的《动物地理分布》（1876）一书是第一部详细介绍当代全球动物分布的专著。

在最近一个世纪里，已提出几种生物地理分布区的框架，并对它们的认识和解释作了改进。除了关于特种生物（包括生物及其化石）的全球分布的详细知识有所增加外，在达尔文和华莱士提出的基本思想和解释之外的理论进展甚少。（参见：**达尔文**）

大陆漂移

现代植物或动物物种的分布的关键在于它们祖先起源的地点。但许多生物的起源一直是一个谜,直到大陆漂移对生物地理的影响变得明显时为止。

大陆漂移,即主要的大陆在地质年代中的分离,现在已被绝大多数科学家所接受。例如,曾经在冈瓦纳古陆(一大块包括后来漂移分离形成的非洲、南美洲和澳大利亚地区的古老陆地)中心出现的古老的物种,今天其后代存在于这些远远分离的大陆之中。

尽管当代的地质学原理关于大陆漂移的精确时间和顺序尚无一致意见,但人们普遍认为最近 2 亿年前唯一的大块陆地泛古陆已经开始分裂,逐渐形成现代的所有大陆和次大陆。泛古陆是 2.25 亿年前中生代三叠纪初期主要的非海洋的栖息地。泛古陆是今天所有大陆的复合大陆。

1.8 亿年前侏罗纪开始之时,泛古陆已经分为北大陆(劳亚古陆)和南大陆(冈瓦纳古陆)。劳亚古陆最后分为北美洲、欧洲和亚洲。此时,南极洲、印度和澳大利亚已经开始漂移离开冈瓦纳古陆。6 千 5 百万年前新生代古新纪初期,冈瓦纳古陆分为南美洲和非洲,马达加斯加岛漂移离开非洲。澳大利亚和南极洲仍然是一整块陆地,北美洲和欧亚大陆仍在现在的白令海峡处相连。

从中生代末期到现在,相应洲的陆地漂移至它们现在的位置并继续在漂移中。因为火山爆发引起的上抬和南古陆的北移,南美洲最终通过中美洲与北美洲相连。当非洲和印度各自与亚洲相连时,喜马拉雅山在印度北部边缘形成。另一个主要的发展是南极洲的分裂,即南极洲向南极移动,澳大利亚则向赤道移动。

尽管这些地理变化发生在 20 亿年以前,但时间间隔短得不足以使一些特别适应良好的生物群表现出微小的进化性变化。因此,侧颈龟这一古老的类群自侏罗纪以来在结构上几乎没有变化,推测在侏罗纪曾遍布冈瓦纳古陆,今天则可见于南美洲、非洲、马达加斯加岛和澳大利亚等处,而不见于其他地方。诸如哺乳动物的类群在最近 10 亿年里进化迅速得多,因此在由于大陆分离引起的相互独立的陆地上会有区别极大的哺乳动物形成。例如,澳大利亚的有袋动物与其他洲的哺乳动物有相当大的区别(少数西半球的代表种除外,诸如负鼠 *Didelphis marsupialis*)。对大陆漂移的认识极大地促进了对今天植物和动物分布类型的理解。

气候生物带

尽管现存生物的分布依赖于它们祖先在地质年代中的分布和进化,某些环境因子也发挥着一定的作用。影响物种分布的最明显的普通环境因子是气候。合适的温度和湿度条件对所有生物体来说都是维护生命所必需的。

某些物种不能耐受寒冷;另外有些物种不能在温暖的气候里生存。一些物种正进化到能忍受极端的干旱,另外一些物种能适应极湿的条件。温度、降雨量和诸如土壤类型和日照长度等其他环境因子决定一个物种能否在一给定地区里生存下去。

大陆主要可辨认的生物带称为生物群落。由于植被通常是一地区景观主要的和最明显的特征,植物群落是用于描写生物群落的可辨认的生物单元。

生物群落代表大范围的植物与动物分布的综合类型,不包括区域性变化。由于地区间环境梯度和山脉或大的湖泊引起的局部变化,生物学家在生物群落的绝对数量上没有取得一致意见。然而,有 6 个生物群落是得到普遍认可的。它们是冻土带、泰加森林(即北方针叶林)、温带落叶林,热带雨林、草原与无树平原,以及沙漠。这些生物群落的绝大多数可依环境条件区域性变化进行再划分。这些再划分亦各以适应气候条件和反应整个生物群落环境的植物群和动物群为特征。

冻土带 是指北美洲、欧洲和亚洲之北的地区,该地区的深层土壤常年处于冻结状态。在较温暖的月份里,冻土带的生物丰富,但只有那些特别适应漫长严冬和凉爽夏季的物种才能存活。与其他生物群落相比,物种的数量较少。

地衣和苔藓是占绝对优势的植物,尽管一些开花植物也很丰富。树木很稀少,在寒冷、黑暗的冬季月份里,绝大多数生物开始休眠或向较温暖的地区迁徙。少数哺乳动物(驯鹿、狼、旅鼠)和鸟类(许多水禽)中的绝大多数要进行长距离迁徙。

泰加森林 北半球北部山区的森林,是冻土带以南的广阔的常绿针叶林地带。泰加森林属于北半球的寒冷地区(但不是永久冻结地区),包括温带地区一些高的山脉在内。常绿灌木和乔木在这块土地上占统治地位,但诸如桦树和白杨等落叶硬木在一些地区也占相当优势。一些大的哺乳动物(熊、驼鹿、狼)在泰加森林里生存。候鸟在较温暖的月份里出现。物种的数量多于冻土带但少于较温暖的生物群落。

温带落叶林 在北半球较温暖的气候带里,降雨随地域不同而变化,从而产生不同的生物区带。落叶林在北美东部、欧洲绝大部分和中国东部的温带地区占优势。植物和动物的物种数量很大。每一个群落由硬木乔木占优势,大多数树木在每个冬季落叶。冬季由寒冷变为温和,但生长季节仅有几个月长,降雨量通常较多。除乔木以外的其他植物也很丰富。地球上主要动物群落的绝大多数是温带落叶林生物群落中的代表种。

热带雨林 如同这个名字的内涵一样,这种生物圈分布在靠近赤道的高降雨量的温暖地区。南美洲北部、美国中部的部分地区、靠近赤道的大部分非洲地区,以及澳大利亚北部都分布着茂盛的热带雨林。它们是世界上生物多样性最高的群落。这里的物种数量及物种间的关系都超过地球上其他的环境,而且许多有代表性的植物群和动物群仅能在这里找到。

草原与稀树草原 在温带或热带降雨量稀少或不规律的地区、草本植物是占统治地位的植物。北美洲中部和美国中部、南美洲中部和东部的大部分地区、非洲撒哈拉沙漠以南的大部分地区、亚洲东部及中南部,这些都是主要的草原及稀树草原生物群落。它们以草本植物覆盖的仅被偶然出现的小丘和溪谷所打断的几乎无树的广阔平原为特征,点缀着数量有限的其他维管植物。多种多样的动物物种出

现在草原地区、一些常见的物种有相当大的数量(北美犁牛和非洲斑马)。鸟类的数量少于森林中的生物群落。

沙漠 是指世界上一大部分年降雨量很少、以至草都不能存活的地区。除南极洲以外,沙漠在每一个大洲都占据着重要的位置。美国西南部地区、巴西东北部地区和智利与阿根廷的部分地区都有著名的沙漠分布。

世界上最大的热带沙漠为北非的撒哈拉沙漠。沙漠环境从撒哈拉扩展开来,穿过亚洲到达蒙古和中国中部。北部温带地区的沙漠有较凉的环境条件,但有限的降雨量仍无法使大面积的植被生长。

典型的沙漠植物诸如仙人掌科植物和大戟科植物已适应于抵抗高热和持续的低温。沙漠动物如蛇、蜥蜴和一些小型哺乳动物通过在夜间、黄昏或黎明时刻活动和特殊的保存水分的方式以适应在沙漠生活。栖息在沙漠里的动物种的数量比一般能看到的要多,因为它们都有较隐秘的生活习惯。

其他生物群落 作为地区的土壤、气候和海拔的变化而产生的各种各样的小的生物群落也被识别。生物群落这一概念应该被看作是基于植被相似性的实用的一般性体系。由于地理环境的局部变化或历史的变迁,在一个生物群落里常常会有例外的情况发生。

影响分布的因素

史前的分布、进化的历史以及气候是影响当今动物与植物分布类型的主要因素。各种各样的其他因子也影响物种的地区分布。这些因素在其影响力上有很大不同,依赖于事件发生的时间和所涉及物种的生物学特性。下面是生物地理学家考虑的一些因素。

环境阻障 有时环境阻障影响物种的分布是由于某一地区对某特殊类群的隔离。例如,高耸的山脉会阻碍居住在陆地上的物种在两地区间的迁徙。开阔的海洋是两块陆地间明显的和重要的环境阻障。生物群落本身也能形成环境阻障,最明显的便是撒哈拉沙漠,从生态学上把非洲中部与北部隔离开来。为了努力解释生物体的分布类型,生物地理学家应用生态学、地理学和进化生物学以确定环境阻障的相对重要性。

扩展机制 生物学家对不同物种克服环境屏障并在新地区定居的方式很感兴趣。生物体的运动程度和卵或种子的散布方式对物种的分布十分重要。许多植物的种子被风、水或动物携带而远距离地传播。例如,椰子树可见于热带地区的绝大多数岛屿,因为椰果能顺水漂流,从而长距离地携带种子。许多鸟类和哺乳类动物也有能力作长距离的迁徙。对扩展机制的研究包括研究动物的结构(形态学)、功能(生理学)和行为(行为学)。这些研究对理解各种各样的物种如何在新的地方定居下来十分重要。

进化和物种之形成 植物和动物已经进化成为离原始祖先越来越远的新物种。来自化石记录和来自现今种间亲缘关系的资料有助于解释物种的进化。这样的资料指明某些物种出现在哪些地方和它们的祖先过去曾出现在哪些地方。对生物化石的研究(古生物学)和对生物变化和进化途径的研究(进化生物学和遗传学)被用于作出这些生物地理学的解释。

入侵和竞争 物种间为了相同的食物来源或为了相同的栖息地而进行的竞争在生物分布中十分重要。尽管竞争是一个复杂的生物现象,许多生物学家认为它是现代生物地理分布类型形成的关键因素。一个经典的例子便是1 500万年以来许多南美洲哺乳动物已经灭绝的事实。生物学家认为南美洲的许多哺乳动物不能成功地与北美洲的物种竞争资源,后者是通过美洲中部陆桥入侵并逐渐取代南方物种的。

人类的影响 今天的分布类型在很大程度上是人类有意或无意介入的产物。家雀和起源于欧洲的椋鸟已经成为美国东部鸟类群体中占统治地位的物种。被引入澳大利亚的欧洲野兔已经成功地在这个洲的许多地区定居下来。尽管本来在欧洲的任何地方都没有猴子,但栖息在直布罗陀的柏柏里猴(亦称无尾猕猴)是在一个多世纪以前通过英国人在那里定居下来的。

南美的水生风信子和东方的野葛藤在美国东南部被视为有害物种,因为它们是通过人类引入该地区的。这些事例代表人类向新地区引入植物与动物的成千上万个事件中的几例。尽管由一个大洲引入到另一个大洲的绝大多数物种缺乏人类照顾便不能良好生长并最终趋于灭绝,但也有一些物种特别成功并会取代土著种使之变成不需要的有害物种。

除了跨洲引入一些物种外,在同一洲内不同地区引种植物也是很普遍的。例如,虹鳟鱼、沿北美西北海岸的河流里的一种土著种,已经成功地在美洲中部和东部溪流的冷水中定居下来。由于自远古以来便具有商业价值,枣椰树已遍布北非和中东各地,包括那些没有人类帮助它们不可能到达的孤立绿洲。

许多物种的灭绝也是人类活动所导致的。在历史上,人类已经消灭了渡渡鸟、旅鸽和卡罗利纳长尾小鹦鹉等,这里只是略举数种而已。数百种其他物种包括扬子鳄、山地大猩猩、印度犀牛和加利福尼亚兀鹰正受到灭绝的严重威胁。尽管物种的灭绝和被其他物种逐渐替代是一种自然现象,但人类在世界范围内的迅速影响大大加速了这一过程,使进化的自然替代无从发生。向新地区引入一些物种带来了许多变化,另一些物种则无情地遭灭绝,这些都是无法挽回的。

岛屿和海洋生物地理学

岛屿是有着明显界限的小的地理单位,通常被视为解释生物地理现象的有用模型。近年来,关于岛屿生态学的广泛研究为生物的入侵与定居模式、分布机制和灭绝速率提供了新的深刻见解。生态学家已经证明,一个岛屿上可使用的栖息地面积暗示着能支持的任何生物体种群中种的数量。详细的数学公式已经表明,当迁进岛屿的植物群与动物群中的物种数量等于当地物种灭绝的数量时,岛屿便达到平衡状态。这些发现为岛屿或从相似类型栖息地隔离出来的大陆地区的土地管理有明显的预示作用。

海洋环境不像陆地栖息地那样得到生物地理学足够的重视。这涉及两个因素。海洋系统中的环境因子很少像陆

地系统那样富于变化；因此，不同的生物种群不那么易于辨认，而且世界上的海洋是连续的，所以不同地区间的物种可以很容易地进行迁徙和混合。由于陆地和海洋栖息环境的这些区别，从海洋分出每一种栖息地里的主要生物群落更是没有希望。关于海洋生物地理学的最后一个问题是历史原因：简单地说，对其从未做过广泛的研究。

撰文：J. Whitfield Gibbons

深海生物 DEEP-SEA LIFE

在海洋里远离光线可达极限的是深渊带，位于大约2 000米以下。这种深度的主要环境特征是压力高于200个大气压，温度在-1℃～5℃之间；完全黑暗和静寂，几乎没有水的流动；海底有柔软的沉积物。绿色植物在大约600米以下的无光区便不能生长——因此深海生物的主要能量来源是从近水表面处落下的有机物。

绝大多数生活在深渊带的动物种群在浅海环境中也可见到。例如，鱿鱼、章鱼、蠕虫和软体动物的深海种已经被发现在深渊带生存。还有一大批鱼类生活在深海。在这种压力下和永久寒冷与黑暗中生活的鱼类为了生存必须具有生物的特异性。例如，绝大多数深海鱼类身体很小，通常只有七八厘米长，身体柔软和有极少的骨骼结构，以适应巨大的压力。

在深海鱼类中生物发光是个普遍现象。这种光由特殊的细胞或由生活在鱼体内的细菌产生。一些鱼类发出不同颜色的光，且在身体的不同部位不停地闪烁和熄灭。尽管发光的确切目的还不清楚，推测其功能是作为它们相互间交流的一种形式。

一些捕食性物种利用生物发光去寻找猎物。例如，深海中的鮟鱇（亦称“垂钓鱼”）有长的细丝，细丝尽头有一个发光点，摇摇晃晃地悬在头的上方。这些鱼以那些光点误导游近并闯入其大张着嘴中的小猎物为食。（见：鱼类）

洋中脊火山口的生命

1977年的发现揭示了一些生物是如何对付海洋深度造成的一些恶劣条件的。科学家们发现了在2 500米深的加拉帕戈斯群岛裂谷处的洋底群落。这个地区是组成地球地壳的两大板块之间的主要裂谷或裂缝。板块的缓慢分离和其下火山活动的显露导致冷的海水与热的岩浆在洋底混合。这样的环境条件为从前不为人知的深海群落创造了栖息地。

当岩浆（地壳里熔化了的岩石）穿出洋底表面进入深渊带时，熔岩慢慢地进入该带并因高压和低温而迅速冷却。海水向下涌入裂缝，并带出大量已溶解的矿物质。这些水热火山口被称为冒烟口，包含有高浓度的铁、锰、锌、铜、镍和其他金属。许多硫也以硫化氢的形式存在，被认为是火山口生物群落的最初的能量基础。被称为化能合成细菌的生物利用硫化氢存活并构成了食物链的底质。

群集在这些火山口的生命形式以体积大和个体数目多为特点，据认为这是由于具有丰富的养分和温暖的温度所致。在引人注目的发现物之中，有巨大的红蠕虫群落垂直地栖居于系在海底的白管之中。这些蠕虫有1.5米长。它们的红色来自于其功能通常为与氧结合的血红蛋白。血红蛋白也可与用作能源的硫化物起反应。如蛤、贻贝、蟹、水母和其他动物中一些以前不知道的物种已在火山口生物群落中发现。最近发现的具白壳且组织中富含血红蛋白的蛤是已知最大的蛤，一些个体的长度达25厘米以上。



洋中脊冒烟的火山口（上左）喷出炽热的矿物质。此处可见的生命形式有蟹（上右）、一群大白蛤（下左）以及一簇簇管蠕虫（下右）。

深海鱼类也常见于温暖的火山口附近，它们生活在温暖水域，与蛤与管蠕虫在一起。一种盲蟹在某些水域是习见的清道夫。科学家还发现成群的水母通过肉柄固定于海底并形成蒲公英的黄色球体。尽管裂谷生物群落的成员与温暖的阳光照得到的海洋里的栖息者近缘，但有许多在科学上还是新种。

裂谷生物群落已在洋底的其他部位发现，这些群落据认为出现在由于地壳板块分离而形成的任何裂缝处。在成千上万千米以下寒冷黑暗的洋底中分离出的一些物种是裂谷生物群落共同的。然而，迄今所发现的每一个群落都有其独特的类群和种的多样性。裂谷生物群落的发现使深海生物学出现了许多令人振奋的事情。由于在海洋深处观察和研究动物的困难，关于绝大多数深海物种的行为学与生态学的知识尚很贫乏。

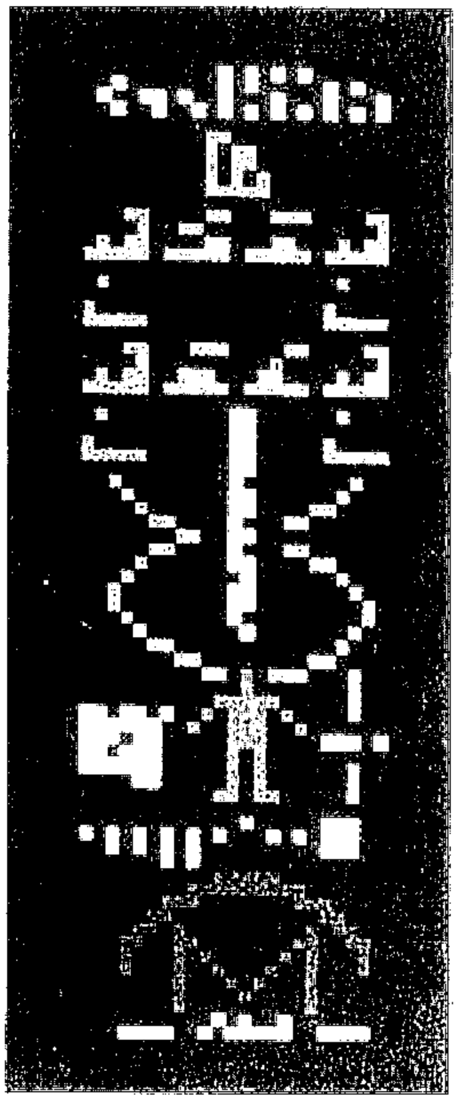
地外生物 EXTRATERRESTRIAL LIFE

亦称“外星生物”。探索地球这个行星以外的生物，这种研究被称为是没有研究对象的一门科学。尽管科学家和业余科学爱好者在对天空进行搜集上花费了无数的时日，却仍然未能找到在地球以外的宇宙间某个地方有生命存在的任何迹象。地外生物学是生物学的一个分支，其任务就是探索在太阳系之外有无地外生物，尤其是智慧生物的存在。地外生物学有时也被称作宇宙生物学、天体生物学或外星生物学。

尤里和米勒的实验 研究地球以外是否有生命存在的一个途径就是设法复制为地球上最早生命形式所必需的条件。1953年，美国的一名叫 S. L. 米勒的研究生在化学家 H. C. 尤里的指导之下，首次实现了据信能复制地球上有生命存在之前的大气原始状况的模拟实验。

在该实验中，将甲烷、氨、水蒸气和氢的混合物通过水溶液进行循环，并且连续不断地使其经受模拟闪电的火花放电。几天以后就有氨基酸产生。氨基酸是当代生命形式的基本构件。即使不是全部，至少也是大多数的蛋白质、碳水化合物和核酸这些基本构件都不难在类似的原始条件下产生。

格林班克方程 美国天体物理学家 F. D. 德雷克设计的格林班克方程，尝试着估计银河系里存在多少有着技术先进的文明的数量。它以数学方式表达下述数量的关系，



1974年11月16日，“阿雷西博星际信息”，以二进位制代码的射电信号的形式，从设在波多黎各的美国阿雷西博天文台发往大约25 000光年以外的球状星团M13。这信号包含关于地球的1 679比特信息。1974年11月的阿雷西博信息是美国国家天文学和电离层中心的工作人员根据康内尔大学和美国的国家科学基金的合同制作的。

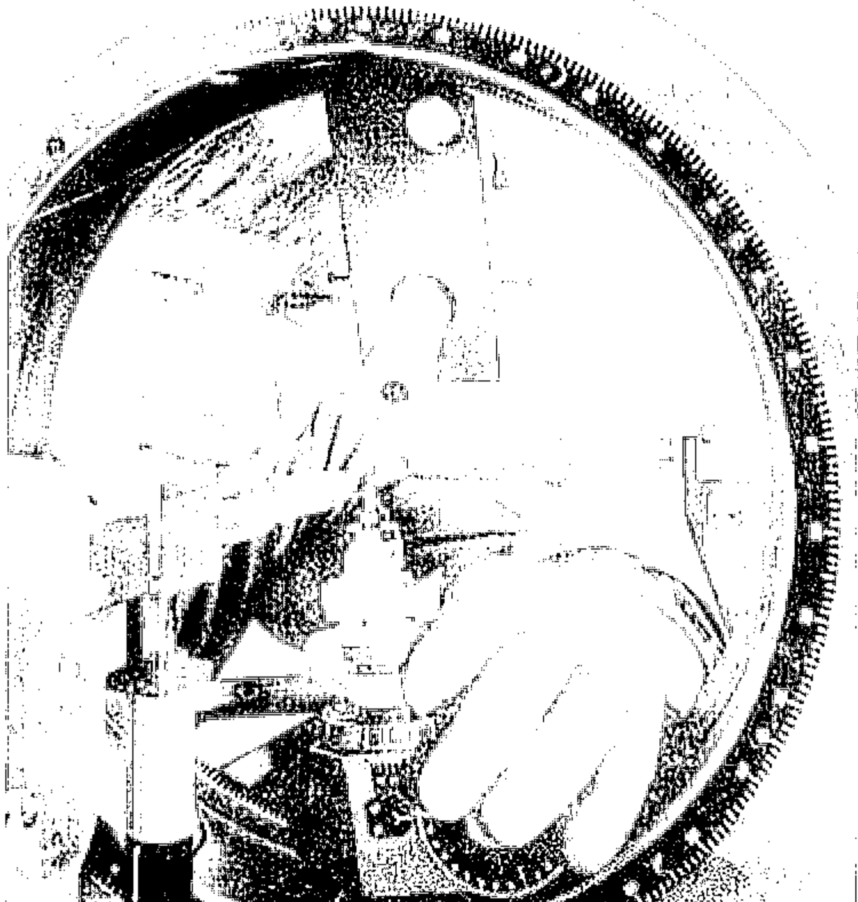
它们分别是恒星的数量、具有行星系统的恒星的数量、在每个系统内具备适合生命起源条件的行星的数量、生命确实能在其上演化的行星的数量、智慧生物能够在其上演化的行星的数量、能够演化出具有进行星际交往能力的智慧生物群体的数量，以及技术文明的平均寿命等等。因为对方程式中各个不同项目有不同的估量，银河系中先进文明的数量估计为1—100万。

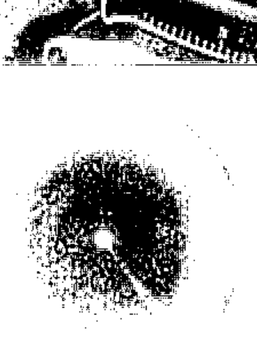
星际探测 1975年美国发射了“海盗”1号和“海盗”2号空间探测器，这是无人空间飞行器探测近邻行星的最精巧的应用。这两艘飞船都由环行舱和登陆舱两部分组成。登陆舱装备有摄影机、测震表、岩土取样铲，还有专门设计用来探寻火星上有无细菌痕迹的生物学实验。两艘飞船不断从火星上传回来近距详细照片和数据。生物学试验的结果未能带来可作出任何确切结论的结果。

生物物理学 BIOPHYSICS

用物理学的概念和技术对生物进行研究称为生物物理学。生物物理学汇集了生物学家、物理学家、化学家和其他学科科学家的知识和技能，力图去发现支配生命系统结构和功能的规律。

生物物理学研究的范围从无限小的分子世界到容易看得见的肌肉、骨骼等的宏观世界。例如：生物物理学家研究生物功能如何依赖于电（在神经中）和机械力（在肌肉中）；生物与光、声或辐射的相互作用；以及生物与环境之间在运动和信息交流方面的关系。





悬浮在一个X线自动衍射系统（上）中央部位试管中的一粒微小的蛋白质晶体正由生物物理学家进行分析。在X线衍射照片（左下）上的小点提供了蛋白质晶体模型方面的信息，生物物理学家利用这些小点计算蛋白质的结构。

分子的结构和功能

早期的生物物理学研究是为了确立蛋白质分子结构和功能之间的关系。这些分子是构建生物组织所必需的（见：**蛋白质**）。血红蛋白和肌红蛋白早已为许多科学家所研究，

其中有诺贝尔奖获得者 L.C. 泡令，M. F. 佩鲁茨和 J.C. 肯德鲁。认识到蛋白质是由串连成多肽链的氨基酸组成，生物物理学家首先测定了血红蛋白和肌红蛋白的氨基酸序列，然后是多肽链排列，最后是它们的三维结构。后来，进一步认识到这些分子的化学排列改变可造成严重的后果。例如，仅一个氨基酸的改变就可引起血红蛋白结构的改变，从而它重要的携氧功能就会遭到损坏。血红蛋白结构的改变会引起贫血病，其中一种类型——镰状细胞贫血病是一种遗传病。(参见:**遗传病**,**遗传**)

X 射线衍射在分子生物物理学上是一种很有用的工具。当 X 射线束冲击受试的化学分子时，便会产生衍射。衍射 X 射线干涉图谱将记录在底板上，显示出一些暗区。对有经验的生物物理学家来说，这些暗区提供了分子晶体排列的原子构象。根据 X 射线衍射技术提供的资料，科学家建立起脱氧核糖核酸(DNA)模型。这种核酸控制着遗传。一旦 DNA 的结构被认识，生物物理学家就能够揭示涉及遗传的许多机制。(参见:**遗传工程**;**遗传学**)

细胞膜的生物物理学

细胞、组织和器官的生物物理学分析依赖于电子显微镜和表面化学、双折射等技术。这些技术在研究细胞膜时是非常有用的。表面化学是研究作用于膜缘上的力。双折射可以对细胞膜上和细胞内某些化学物质的存在准确定位，这是借助光线通过这些物质时产生双折射来实现的。

细胞膜对细胞的生命是十分重要的。它们能决定什么物质进出细胞。细胞膜厚度仅约 100 埃(Å)(Å = 10^{-7}毫米)。它们是由脂类和蛋白质组成两个分子厚的微小薄片，或紧密包起的小球。它们具有很大的选择渗透性，也就是说它们能使一些分子很容易被细胞吸收，而使另一些很难进入细胞。

细胞吸收一些物质是靠渗透。当细胞外糖分子的浓度大于细胞内时，单糖通常就通过密布在膜上的孔进入细胞。当分子和离子小到能够通过膜上的孔时，而且它们的浓度梯度容许扩散进入细胞内的分子比扩散出细胞外的分子多时，并且当细胞内带相同电荷的离子不相互排斥之时，分子和离子一般就能进入细胞。

在有些情况下，尽管有电化学阻力，主动输运则能帮助分子和离子透过细胞膜。细胞膜好像具有细胞内供能的“泵”。这些泵可能是一些化合物，当某些物质在细胞外靠它们的浓度梯度不能进入细胞时，这些作为泵的化合物就能与它们起反应，并使它们穿过膜进入细胞内。

在膜的内缘紧靠胞质的地方，载体泵可与被输运的物质脱离，这些物质于是被胞质吸收供代谢之用。膜的主动输运使细胞能调节养料的吸收、激素和酶的分泌，以及遗传物质从细胞核转移到核糖体，在那里进行蛋白质的合成。(参见:**细胞**;**酶**;**遗传学**;**激素**)

生物电变化也在细胞膜上发生。例如，神经脉冲是由神经细胞膜的极性变化产生的。当休息时，膜是电中性的，即正电在外，负电在内。一个钠离子的流入使神经细胞内带正电。当脉冲通过神经纤维时，带正电的钾离子被“泵”出细胞，使神经细胞膜恢复到正常的中性状态。(参见:**神经系统**)

肌肉收缩的生物物理学

肌肉收缩是身体对外界信号作出反应和将要作功的一种方式。肌肉收缩可能是由转导形成，即由一种形式的能量转化为另一种形式的能量。收缩是由神经脉冲所引发，神经脉冲能使肌纤维细胞膜去极化。肌纤维中微细的肌原纤维于是互相滑动，使肌肉缩短。这是由于存在于肌原纤维中的至少两种蛋白质——肌动蛋白和肌球蛋白的缩短所致。蛋白质收缩所用的机械能是由三磷酸腺苷(一种细胞能源)所提供。(参见:**生物化学**;**肌肉**)

生物物理学的范围

上述例子来自生物物理学研究的一些特殊领域。生物物理学的广阔研究领域包括多个生物学组织的水平。

分子水平 分子生物物理学是分子生物学的一个分支。它探索一些生物学上重要的分子结构如核酸、肌肉蛋白、酶、视网膜细胞内的视色素和细胞膜上的脂蛋白。它还试图确定这些分子是如何与各种形式的能量相互作用的。

亚细胞和细胞水平 亚细胞和细胞生物物理学是研究分子如何构成特殊的细胞结构并完成其特殊功能的。例如，传递遗传信息的染色体含有 DNA。DNA 分子上载有决定未来细胞形状和功能的遗传密码。因此，关于 DNA 合成方式的知识已对生物物理学研究起着重要的影响。(参见:**细胞**)

器官水平 决定眼、耳及其他身体系统功能的是一些物理学原则。例如，眼对可见光波段的电磁辐射起反应。耳对产生声的气压变化起反应。生物物理学家研究各种能量转导，如以神经冲动的形式为眼、耳和其他感官进行能量转导信号的接收和传递。在神经系统，这些信号被分析和转化为感觉，如视觉的颜色、对比、明亮和形状。(参见:**眼**;**耳**)

生物物理学和其他学科

许多医学分支已把对身体各部分功能关系的解释寄希望于生物物理学。生物物理学在预防疾病方面也被证明是有帮助的，例如，病原体一旦进入体内，便激活细胞膜水平的防御反应。由于这些活动也涉及蛋白质的合成，所以进行这方面的生物物理学研究将给防止疾病提供新的途径。生物化学由于采用了放射性示踪检查和其他生物物理学技术而得到革新。许多微生物学方面的进步也是由于分子生物物理学在以下领域的一些贡献而成为可能，例如在基因结构、基因转化和病毒的分子结构等。

来自工程原则的生物系统数学模型正逐步用于生物物理学。基于信息理论和计算机分析的帮助，这个系统对生物问题的系统研究已经为盲聋人制造人工器官和电子传感器开辟了道路。(参见:**生物工程学**;**生物学**)

撰文: Cyril L. Comar

生物伦理学 BIOETHICS 生物学和医学是研究生物的两门科学。它们对人类和其他生物有直接作用。所以除了科学方面的问题之外，它们还迅速引起了伦理和其他价值方面的问题。生物伦理学是伦理学的一个分

支、涉及在研究生物学及医学问题时是如何作出道德结论的。它需要对这些难题作出有条理的系统反映。

科学家能够改变细菌的遗传信息并正迅速地发展这种技能去改变许多动物物种，包括人类的遗传信息。但是他们应该这样做吗？人们通过将有缺陷的或不想要的胎儿流产掉，通过控制在何时受孕及通过计划种群规模的极限来改变人类种群的本质，但是他们应该这样做吗？医师通过使用人工呼吸器、心脏起搏器和控制血压与意识的药物维系着重病病人的生命。但是他们应该这样做吗？

人们开始询问是否有一天病人将被允许去死。公民们正在要求"病人的权利"，坚持要得知关于医疗措施方面的问题，并决定如何公平地分配卫生资源。当他们问及这些问题并作出这些结论时，他们就涉及了生物伦理学。

职业性医学伦理学

关于这些问题的系统伦理学思想来自以下几个不同的来源，包括医学行业、宗教习俗和世俗的哲学思想。医学界同行早已规范自己的法规，这开始于公元前4世纪发源于古希腊科斯岛的希波克拉底誓约。希波克拉底誓约包括一个如同当古希腊人加入秘密的宗教、哲学和科学组织时所发的同样的誓言。它反映了毕达哥拉斯信徒们——当时的一个重要群体——的思想。

现代职业法典始于T.珀西瓦尔医生于1797年编写的一个法典。这个法典的编写最初是为了解决英国曼彻斯特的3个医学专家群体(内科医师、外科医师以及药剂师)之间的一个争执。它包括了关于医师相互之间、医师对病人及医师对社会承担的责任，以及病人和社会对医师承担的责任等条款。它成了1847年由美国医学会编写的第一个联邦法典的基础。这些法典均强调：医师的首要责任是为病人谋利益。他们往往假定唯有医师知道什么对病人最好。从这个意义上来讲，他们那种假定是家长式主观武断的。

非职业生物伦理学

职业法典的一个问题是它仅适用于职业群体内的成员。许多非医学行业的人并非总是同专业人员的意见一致。宗教组织，特别是犹太教和罗马天主教的教徒们，几个世纪以来一直在形成他们自己在许多重要的生物伦理学问题上的见解。例如，遵守犹太教法典的犹太教徒强烈反对夺去人的(包括胎儿的)生命，对尸体解剖也有严格的规定、对膳食还有特殊的法规。

罗马天主教神学强调5条基本的原则：

1. 侍者原则。上帝创造生命、人类是负责照顾肉体的侍者。

2. 人类生命的不可侵犯性。纯洁的生命绝不可以用诸如流产、自杀或安乐死等行为故意加以夺去。

3. 总体性原则。身体某一部分的存在是为了有利于整个身体，因此，例如肢体可以被切除，如果这是为了保护身体其余部分的必要。

4. 双重效果原则。在某种困难情况下，为了取得一个好的效果而产生某种坏的效果是允许的，只要所采取的行动本身并不坏、又不是故意造成的，虽然它不是获得良好效果的手段，但它产生的良好效果至少可与所致的不良效果相抵。这个原则认为切除妇女长有癌瘤的子宫是合法的，尽管她已经怀孕(因为杀死其胎儿这种不良后果是间接的和非故意的)。但该原则并不认为直接地参与杀死胎儿是合法的，尽管杀死这个胎儿能使这个妇女免因心脏病突发而死去。

5. 性行为原则。人类的性功能为两个目的而存在：为了创造和哺育婴儿及为了表达婚姻关系中爱的融合。因此婚外性关系和进行避孕历来都是受到谴责的，尽管有这种传统思想的一些人已经接受了某些类型的避孕方法，特别是当它意味着家庭里已有孩子会得到更负责任的照料之时。(参见：**流产；节育**)

其他的宗教组织，包括新教、东正教、伊斯兰教、印度教和佛教关于医学和生物伦理学均有其独特的见解，尽管它们的见解不如犹太教和罗马天主教的发展得那么完善。此外，世俗的哲学传统和政治传统日益形成关于这些问题的观点。1972年，一个由非专业人士和医学工作者共同组成的团体草拟了一个病人的权利法案。

这是在职业和宗教圈子之外对医学和生物伦理学形成正式的系统观点的第一次尝试。它表达了与早期的现代自由派政治哲人，如J.洛克与J.卢梭的观点以及联邦创建之父们(包括T.杰斐逊和联邦政府宪法权力法案的编写者们)的传统思想相接近的伦理学观点。它是第一部强调病人权利的生物伦理学声明，而不是希波克拉底传统中表现出的那种家长式作风的观点。

安乐死

如何照顾濒危病人的伦理学问题便是体现这两种不同观点的例子。传统上医师会竭力根据对利害的判断来决定是否将有关情况告诉病人。近来，医师们日益倾向于不再封锁消息。许多医师赞成向病人透露消息是因为他们认为病人有权利知道真情，不管这对该病人是有利还是有害。

对垂死病人的处置也存在着相似的紧张心理。人们普遍认为即使出于怜悯(即让垂死病人少受痛苦)而主动地扼杀生命在道义上也是不能被接受的。这种观点的支持者认为让病人自己去死比出于怜悯而将其杀死在道义上更能被接受。一些哲人争辩说其结果都是相同的，但大多数人认为存在着不同——授权将垂危病人杀死会开创危险的先例，而且主动地将其杀死本身就是错误的。

事实上所有的团体都认为给垂死病人提供的有些治疗方法实际上是用不着的。有两个标准通常用于确定该治疗措施在道义上是不值得的：即这些措施是无用的或是会带来沉重的负担。传统上由医师决定某一治疗是否是无用的或是难以负担的。目前普遍认为，尤其是那些强调病人权利的人认为，这种判断应由病人作出，因为它应该以病人自己的信念、价值观和宗教习俗为基础。因此，在美国，在智力上有决断能力的成年人从不被法律强迫接受违反其意愿的治疗(除非这种治疗对其他人有利，例如种痘，或对其他公共卫生措施有利)。如果病人没有这种能力，这种判断也必须由家庭中的某个成员作出。如果医务人员强烈反对，他们也只有找到某条法令去推翻家庭成员作出的判断。例

如,在遇到一些病人的父母因为他们的宗教信仰而拒绝为其孩子进行挽救性命的输血时,通常就是这样做的(即推翻家人的决定)。

遗传学

生物伦理学包括基础生物学以及临床医学、临床研究和卫生保健政策等方面的问题。遗传学提供了如何使临床生物伦理学问题与更广泛的生物伦理学问题相互联系起来的一个例子。现代医学已经有能力判定孩子将罹患遗传性疾病的可能性。这一点,在某种程度上可通过考虑家族史或父母亲的年龄做到。通过羊膜穿刺、绒毛膜绒毛活检和超声波图像等技术,遗传学家已能检查出胎儿的遗传和身体组成,以便及时给患有遗传病的胎儿进行流产,如果父母作出这样选择的话。这引发了有关流产的一切伦理学问题,还有其他许多问题。例如,一些人即使从总体上已接受流产一事,仍对给已知其具体情况的胎儿流产这点持有不同意见。他们不赞成根据某个人的遗传或身体组成便判断他(或她)是应该活下去还是死去。在某些情况下,如在患有某些仅感染某一性别孩子的疾病时,遗传学家仅能判定胎儿的性别但不能判断此胎儿是否患病。在这种情况下,孕妇将不得不冒着可能流产掉一个正常胎儿的可能而选择流产。判定胎儿性别的这种能力也增加了想要某一性别孩子的父母——仅仅因为胎儿是不想要的那种性别而可能选择流产的机会。

科学家们正在迅速发展远远超出流产掉有遗传缺陷的胎儿的能力。他们正在研究如何改变遗传物质,如何将基因从一个物种转移到另一个物种,和如何用一个更正常的基因取代有缺陷的基因。当这种技术趋于完善之时,它将对农业、畜牧业和医药生产,以及提供能取代人体中有缺陷基因的可能性产生决定性的影响。这种益处可能是极大的,与此同时反对意见也逐渐加强了。反对意见中有如果创造出微生物新种引起某种不可控制的疾病或一些十分严重的,预料不到的危害。由这项新工作引起的最基本问题是人类力图改变基因编码以创造动物的新种是否从根本上讲是不道德的。

其他的伦理学问题

临床医师和病人关系中出现的其他伦理学问题包括相互信任问题,是否赞同告知病情问题和尊重病人自主权等问题。这些问题也包括行业间的关系,如广告、费用分担、对不称职的开业者的检举,以及将某个病人由一个医师推到另一个医师那里等。

然而,生物和医学伦理学面对的问题已逐渐地扩展到超出孤立的单纯医师-病人关系。以人作为研究对象的伦理学便是这样的例子。与此相关的一个问题便是流产胎儿的组织在多大程度上可用于医学研究。许多伦理学问题也围绕着获得怀孕的可供选择的方式——例如代理父母和使用捐献人的精液进行人工授精(见:**生育力与不孕**)。公众卫生的问题是另一个引起伦理学争论的领域——例如,为了保护其他人是否应对有传播疾病危险的某些个人进行检疫,或者是否应该强迫人们接受如疫苗接种等处置和往供应水中加入氟化物等。

生物伦理学中一个主要的新领域是卫生保健政策和健康资源分配的伦理学。卫生部门计划人员面对的典型伦理学问题包括人们是否有健康照顾的权利和社会需要对病人进行照顾时是否有权强迫人们养成有利于健康的行为习惯。制定健康计划的最基本的伦理学问题是平衡健康照顾资源的有效利用与更平等的分布之间的关系,甚至当总体上利益要少一些时也是如此。如果效率是优先考虑的目标,那么那些患罕见疾病的人、居住在偏远地区的人或少数民族的成员将有可能得不到治疗。

撰文:Robert W. Veach

植物学 BOTANY

植物存在于世界各处,陆地上、水中,甚至漂浮在空气中。它们是非常重要的生物体,对地球上所有生命的延续是必不可少的。由于植物起到如此关键的作用,由于植物本身千差万别,十分有趣,因此它们是植物学研究的对象。植物学不仅研究所谓的维管植物如园艺花卉、藤本植物、灌木和乔木,而且也研究细菌、藻类、真菌、苔藓和蕨类。植物学的基本目标是阐明植物的结构、功能和相互之间的进化亲缘关系。植物学有许多具体的分支学科,分别研究植物的结构、功能、起源、进化以及各个具体的植物类群。(参见:**植物**)

植物学的历史

毫无疑问,史前人类已经意识到一些植物的重要用途(如充当食物和草药);但是,一直到亚述人、古代中国人和埃及人建立了正规植物园之后,人们才从科学的角度研究并栽培植物。

尽管那些植物园可以追溯到公元前 2000 年;然而,在公元前四世纪的亚里士多德时期以前,并无任何科学的植物学的文字记载。被称为植物学之父的泰奥弗拉斯托斯是亚里士多德的一个学生,他写了《植物的历史》一书,这是有关世界上已知植物分类的早期书籍。在 400 年以后,另一个希腊人狄奥斯考瑞德斯写了一本《草药》,该书对许多植物的药用价值进行了描述。

在希腊人之后,对植物的认真研究是有限的,几个世纪内都没有在植物学研究方面取得什么成就。16 世纪的欧洲植物学家(称为本草学家)对许多植物,尤其是重要的药用植物作了详细的描述,同时为进一步开展植物学研究奠定了坚实的基础。

在 17 世纪,首次对生物体的结构作了认真的研究。在 1648 年,J.B.赫尔蒙特阐明了植物的吸水作用;同时在 1700 年代,S.黑尔斯研究了植物的生理特征。在 17 世纪末,J.普里斯特利发现了绿色植物会产生氧气。

在 17 世纪和 18 世纪,作为科学观察工具的显微镜的研制,为植物学带来了新的前景。A.列文虎克通过显微镜观察到了细菌和单细胞藻类。R.胡克用显微镜发现植物是由微小的细胞构成的。

1753 年,植物学出现了一个重要的进展,林奈出版了《植物种志》,他设计了一个被国际接受的分类大纲。这个系统称为双名法系统,它规定一个植物的学名是由两个单

词组成，前者为属名，后者是种名。林奈在他的植物学专著中把所知道的植物都定了名。根据结构的相似性、近缘的种被归入相同的属中。林奈的系统和许多由他定名的名称至今还继续被使用着。

植物学受达尔文在1859年出版的《物种起源》一书的影响甚深。达尔文的著作激励科学家们对世上许多植物的共同祖先与遗传关系进行思考。其结果是产生了许多经过修正的分类，它们是以相同的起源而不是相同的构造为基础的。

孟德尔于1865年作出了一项会影响到整个生物学的重大发现，尽管其重要性直到1900年才被认识到。孟德尔用庭园中的豌豆进行的实验表明，那些豌豆从其亲本那里遗传得来的性状可以在数学的基础上加以预测。从此，基因作为遗传单位的观念才开始确立。

到19世纪末，现代植物学迅速发展并分成许多科学领域。在20世纪内，无论在基础植物学或在应用植物学方面，都有许多发现并产生了许多新的思想。每年在科学文献中都有许多新的材料出现。

植物学的细分类

大多数现代的植物学家都是某个特定领域中的专家。他们中有许多人依赖化学、地质学和古生物学的知识理解某些植物现象。例如，研究光合作用就需要知晓复杂的化学过程。研究植物的进化要依靠对化石进行有见地的考查，这就需要具备地质学和古生物学的底子。

植物分类学和系统学 植物分类学家试图对植物的种根据它们的系统发育关系进行分类，即根据物种从共同的祖先进化而来的程度进行分类。种之间的接近程度根据将它们共同置于一个分类等级而标明，并将具有共同祖先的种归为同一个属。关系相近的属被归属于同一个科。植物的更高层次的分类范畴有目、纲、门和界。

大多数生物学家目前承认有5个界，其中有4个界包含由植物学家进行研究的代表物。它们是原核生物界，包括蓝藻和细菌；原生生物界，包括黏菌、硅藻、金藻、黄藻、腰鞭毛虫和眼虫；真菌界，包括真菌、水霉、霜霉菌、锈菌和蘑菇；以及植物界，包括绿藻、轮藻、褐藻、红藻、苔类，以及维管植物（所有显花植物）。

科学家们对每一类型的生物体都使用系统发育的关系以便将其归入某个属，然后给出其种名。东方槲寄生是一个对物种进行科学分类的例子，其学名为 *Phoradendon serotinum*。它被置于以下的分类范畴中，从特异性最强到最弱。

属和种：美洲桑寄生 *Phoradendron serotinum*

科：桑寄生科

目：檀香目

纲：被子植物纲

门：维管植物门

界：植物界

在某种意义上，植物分类学是植物学最古老的一个领域。植物学家通过采用现代技术，如电泳（分离和鉴定酶系统）和核型分析（检查并确定染色体结构），继续研究植物系统学和分类学以便进一步解释植物的多样性和进化关系。

专门研究某具体植物类群的分支学科即以该类群命名。一些专门化的研究领域及其研究的分类群是：藻类学（藻类）、细菌学（细菌）、苔藓学（苔藓）、真菌学（真菌），以及蕨类学（蕨类）。

植物形态学 植物解剖学家和形态学家研究植物的结构和形态。他们的研究经常与某些具体植物特征的功能有关。这些特征也许很明显，像仙人掌类植物的针叶；它们也可能是微观的，如叶绿体（绿色植物细胞中含叶绿素的结构）。植物组织学（研究植物的组织）是植物形态学这广阔范围内的一个特化领域。

植物生理学 植物生理学家从细胞到组织水平研究在植物体内发生的过程。生理过程包括（但不限于）呼吸（氧和二氧化碳的交换）、蒸腾作用（水通过叶子的自然丧失）和光合作用（绿色植物利用阳光把二氧化碳和水转化成糖和氧气的过程）。

植物细胞学和遗传学 电镜的研制使20世纪的显著进步成为可能。植物细胞学家已经能够研究50年前未知的特征和过程。对于植物的基因、染色体以及酶系统在微观水平的研究在很大程度上提高了人们对与之相关的过程的理解。这导致了植物遗传学（强调与遗传相联系的现象）的显著进步。遗传学研究在理解基本遗传规律上是非常重要的，并且由于这些发现在农业上具有重要意义，它还具有非常重要的经济价值。育成更加高产和更具抗病力的新的作物品系就是这种研究的成果。

植物生态学 植物生态学家是专门研究植物与环境相互作用的植物学家。植物群落生态学家研究重要的植物系统，如栎树－山核桃林、盐沼，并且对植物的分布和多种式样或对决定群落类型的环境因子提出问题和加以回答。植物种群生态学家集中研究选定的种，并且研究与其环境相关的种群的生命史。植物生态学已成为当代世界一个重要的研究领域，因为人们需要了解人类的干预是怎样影响自然生态系统的。

植物病理学 利用植物学其他领域的信息去研究植物的疾病。因此，植物分类学能揭示各个种对某特定疾病敏感性的差异，而形态学、生理学和生态学的研究能在疾病怎样影响生物体方面提供信息。在培育重要的农用和药用植物种的抗病类型方面，遗传信息具有很大的价值。（参见：**植物病害**）

农学、林业管理和园艺学 由于人们依赖植物作为食物、衣服、建筑材料和药物，以及作为观赏的风景，许多植物学家只专攻其中某一个应用领域。经济植物学（这些研究领域的总称）依靠以上提到的所有领域来确定怎样最好地利用植物。

其他领域 研究植物特殊范畴的有孢粉学（研究孢粉，包括研究孢粉在整个地质年代的分布以指明地区植被模式）、树木年轮学（通过树木的年轮研究与树龄有关的现象）和古植物学（研究植物化石的记录）。许多其他的科学领域，如生物化学、毒理学，也可能要使用植物材料并要求具有一定水平的植物学的一个或几个领域的专门知识。（参见：**绝种植物**）

植物学与动物学的交叉是广泛的，因为许多生物过程不仅限于动物或植物。例如生态学是研究动物、植物和环

境之间的相互关系的。遗传学或进化论的原理和学说同样适用于动物和植物，尽管一个科学家会用一具体的生物类群作专门的研究。大多数植物学家学习的是培训生物学家的课程，并以植物作为主要感兴趣的部分。

植物学的研究和培训将继续作为世界上一个主要的科学成就。基本的植物学发现为培育新的植物品种和研制重要的植物产品提供了基础。

撰文：J. Whitfield Gibbons

光合作用 PHOTOSYNTHESIS

如果没有光合作用，地球上基本食物供应的补充将会停止，我们的星球也会变得缺乏氧气。通过光合作用，太阳的辐射能得到利用并被转化成化学能，贮存在绿色植物和一些细菌之中。在绿色植物体内，这种能量也被用以把来自环境的二氧化碳、水和矿物质转化成有机物和气态氧——我们所吃的食物和所呼吸的氧气。这个过程几乎是植物界各种各样成员所特有的功能。

光合反应

光合作用的化学方程式是：

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{光}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

然而，光合作用的实际过程比此方程式所示的要复杂得多。根据此方程式，大气中的二氧化碳(CO_2)被"固定"，或从气态转化成固态的糖 $C_6H_{12}O_6$，水(H_2O)被消耗，氧(O_2)则被放出。但是，这个容易让人误解的简单反应实际上包含两个非常不同的过程。第一个是光化学过程，第二个则是生物化学过程，两者实际上就是所谓的光反应和暗反应。

所有营光合作用的生物体，除了一小部分细菌之外，都含有名叫叶绿素的吸光色素，这些色素在把能量从光转移到化合物中的过程中起着非常重要的作用。

根据产生光合作用的生物体种类的不同，还会有不同的色素参与此反应。这些色素表现出许多种颜色，例如，叶绿素是绿色的，藻蓝素是蓝色的。用于光合作用的光得自光谱的可见光部分，每种色素负责吸收光谱内特定范围的光。结果便有了一系列吸收不同波长的光线的色素，好像天线一样，与整个可见光谱相匹配。

在光反应中，色素吸收光能。一个被捕获的光子，被从色素天线传给一个专门的叶绿素，并在此叶绿素上实现一个被称作自由电荷分离的过程。在此过程中，一个电子 e^- 被从叶绿素分子上分离出来，以高能形式传给称为载体的分子，从而把光子的能量转换成化学能。叶绿素丢失的电子则被从水中分离出来的电子所取代。这个过程称作光解。并且，该过程也是气态氧的来源。光解反应可描述成下面的方程式：

$$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + 1/2O_2$$

两个这种被称作光反应的自由电荷的分离，按照顺序连结在一起。当电子在两个光反应之间传递时，就会把无机磷酸基 P_i 加到腺苷二磷酸(ADP)上而形成高能化合物腺苷三磷酸(ATP)，同时，电子失去能量。这个过程称作光合磷酸化。可描述成：

$$ADP + P_i \rightarrow ATP + H_2O$$

在第二个光反应中，化合物 $NADP^+$ 被还原，也就是获得电子——形成电子供体化合物烟酰胺腺苷二核苷酸磷酸(NADPH)：

$$NADP^+ + H^+ + 2e \rightarrow NADPH$$

ATP 和 NADPH 被用于光合作用的下一个阶段——暗反应。在自然界中，每吸收 10 个电子，便形成 2 个到 3 个分子的 ATP 和 2 个分子的 NADPH。用能量转换效率表示，大约为 38%。

在暗反应中，光反应中形成的 ATP 和 NADPH 用于把无机的二氧化碳(CO_2)转化成有机的碳化合物，一个称作碳固定的过程。这个过程是一个生物化学循环，并且涉及称作磷酸糖 RuBP 的中间产物的生成。输入的是 1,5－二磷酸核酮糖和无机的二氧化碳(CO_2)；产物是磷酸三糖(TP)。这个反应被核酮糖 1,5－二磷酸羧化酶/加氧酶 (RuBisCO) 催化，此反应可用方程式表示为：

$$RuBP + CO_2 \xrightarrow{\text{RuBisCO}} 2TP$$

此后，通过一系列复杂的反应循环再生出 RuBP。这些反应产生的糖用以合成更高级的碳水化合物、蛋白质、脂肪——植物的食物(即光合作用的终产物)。

调节酶控制着光合作用过程中产生的许多步反应的反应速率。光合效率也依赖如光强度、温度以及可利用的二氧化碳、水和某些矿物质等环境条件。

光合作用的研究

对于光合作用机制的研究始于 19 世纪，并且该项研究今天仍在继续之中。现在研究的一个领域是通过遗传工程改变具体的光合机制并提高作物的产出率。另外一个则是物理化学的领域。

科学家们正试图仿照自然界的光合作用制造一个能把光能转化成化学能的光化学设备。研究人员应用放射性同位素、荧光染色技术和对光合细菌与藻类的研究作为辅助手段。(参见：**植物**)

撰文：Joseph S. Ramus

动物学 ZOOLOGY

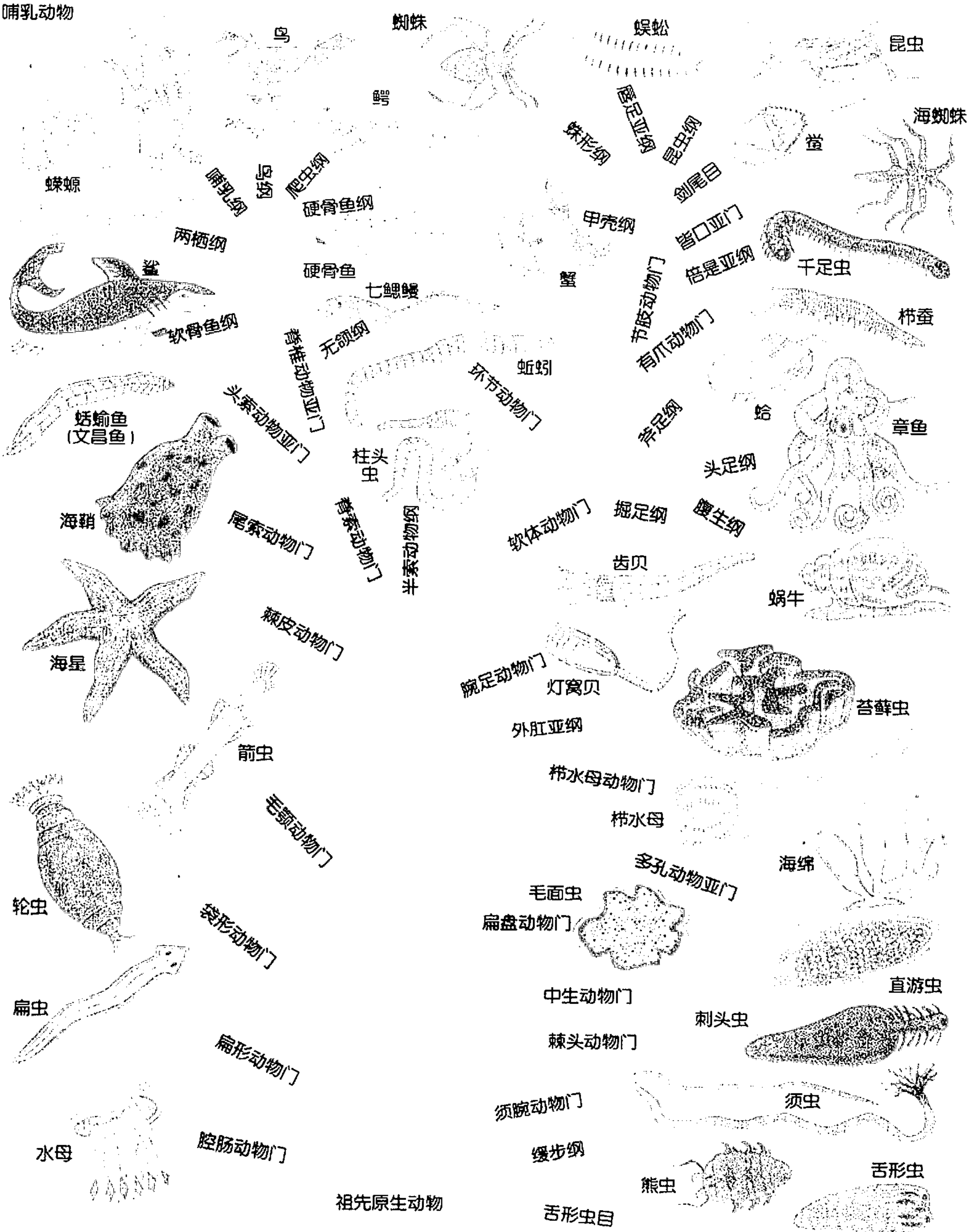
凡是喜欢上动物园或水族馆，喜欢采集蝴蝶或喜爱钓鱼和打猎的人，都显示出对动物学的兴趣。*zoo*(动物)一词源自希腊语 *zoion*，意为"动物"。动物学是研究动物的科学，就像植物学是研究植物的科学一样。它们一起构成生物学，即研究所有生物的科学。(见：**生物**)

动物学涉及确定动物的构造、功能和不同动物的种间关系。动物学家的首要使命是了解不同种的动物的起源和进化过程。这不仅包括像脊椎动物和大量无脊椎动物等明显的物种，还包括寄生生物和微生物在内。

动物学的细分类

和其他基础科学一样，动物学还可细分成各个不同的专业领域。有的领域集中研究特定的动物种群，如鱼类学

动物界的系统树



动物图像未按比例大小。

动物界的系统树（科学家称之为 phylogenetic tree）共绘制出21大类（门）的代表动物，以及它们之间的相互关系。其中的脊索动物门可分为3个亚门，节肢动物门有7个纲、软体动物门有4个纲，脊椎动物亚门有7个纲，均见图上所列。

(研究鱼灰)、鸟类学(研究鸟类)和昆虫学(研究昆虫)等。有的领域则研究其他一些问题,诸如动物是如何构造的、动物具有什么样的功能,或如动物之间存在何种关系,这些领域包括有遗传学、解剖学、生态学、行为学和诸多其他领域。进化生物学的研究重点是确定动物的起源和相互关系。因而其内容涉及动物学的所有各个领域。(参见:**动物**)

动物分类学和系统学 涉及一群动物的进化史、种系发生以及在与其他类群动物相互关系中的地位。一个动物种是指个体之间可以进行自然交配,但不与其他类群的个体进行交配的一群动物。系统学是按动物种的自然进化起源和关系而进行分类的科学。分类学是按动物相互关系而给出学名的过程。

分类学家在动物命名中采用以上行分类层次进行分类的系统。这些基本层次是种、属、科、目、纲和门。每一动物种的学名为双名法学名。双名法是同时给一个属名和一个种名,它涉及同一种的所有成员,在整个地球上不会发生两个动物种会有同一个双名的情况。但是,两个或更多的种会有同一个属名,表明它们之间的相互关系密切,是在晚近的地质年代里由共同的祖先进化而来。例如,蓝鲸和长须鲸为两个不同的种,但它们均归入鳁鲸属 *Balaenoptera*。

密切相关的属归入同一个科。有相似进化史的各个科归入同一个目。相关各目的所有动物归入各自的纲,相似的各个纲归入同一个门。所有各个门的动物归入动物界。

现举一例说明动物是如何进行分类的。锦龟的学名是 *Chrysemys picta*。锦龟属归入水龟科,该科还包括其他种的龟,诸如图龟、拟龟和软泥龟。世界上所有的各个龟科都归属于龟鳖目。龟鳖目又归入爬行纲,其内还有其他爬行动物,如蛇、蜥、鳄和鳄蜥等。龟鳖目归属于脊索动物门,属于该门的还有所有各种爬行类、哺乳类、鸟类、两栖类和鱼类等动物。

动物界中其他拥有不少种的主要的门还有多孔动物门(如海绵)、腔肠动物门(如水母、珊瑚等)、扁形动物门(如扁虫等)、囊蠕虫门(如圆虫等)、环节动物门(如环虫、蛭等)、软体动物门(如螺、蛤、章鱼等)、节肢动物门(如蟹、昆虫、蜘蛛等)以及棘皮动物门(如海星、海参等)。有些生物学家把原生动物门的单细胞生物归入动物界,但更多的是将其同藻类一起归入原生生物界。

现代系统学采用多种的技术,如比较动物间主要解剖结构的异同,或采用生化遗传学的方法等,不一而足。动物的正确分类是动物学关注的主要内容,因为每一个种或高一级的分类群具有与他种或他群不同的特征。认识这些差别有时对了解某些动物学现象十分关键。例如,即使来自不同地理区域的动物,因为有相近的祖先渊源,或对相似的环境有各自的适应能力而相似。(参见:**进化**)

动物形态学 或称动物解剖学,是研究动物和动物各部位外形、形状和结构的科学。形态学家喜欢提出以下问题,诸如眼镜蛇和响尾蛇的毒牙作用原理为何不同;或如蝙蝠的翼是如何从它们祖先的前肢进化而来;等等。有的形态学家关注特定的器官系统,如骨骼、肌肉或消化器官。形态学研究往往与动物外形和结构的功能关系有关,这些知识也可用于动物学的其他分支。动物学的分类最初主要是依据物种的形态学的异同。重点可能放在解剖学结构或放在不同的组织上面。组织由细胞群体构成并有特定的功能。研究生物体组织的科学称为组织学。比较解剖学研究不同动物种之间的异同,诸如昆虫、蝾螈和鸟的肢或翼之间的异同。(参见:**比较解剖学;人体解剖学**)

动物生理学 是研究动物生命活动中出现的理化过程,其中包括各个器官、细胞结构、组织以及构成机体和器官的不同组织内部出现的理化过程。生理过程包括呼吸、消化和神经活动。生理学家研究机体的一些重大系统(消化、排泄、肌肉、呼吸、内分泌、神经、骨骼和循环等系统)是如何工作的。他们提出的问题有:例如,小鸟为何能够迁飞 3 200 公里,或如海蛇为何在没有淡水时也可生存。有的研究冬眠动物的生理学过程,或研究蛋壳是怎样形成,等等。比较生理学研究不同类群动物的各个系统。多年以来,高等脊椎动物生理学已被直接应用于人体医学所面临的诸多问题。(参见:**生理学**)

动物细胞学和遗传学 在 20 世纪末叶发生了革命性的变革,这是随现代显微镜检查技术以及生化和分子技术的进展而出现的。动物细胞学研究细胞的结构和过程。遗传学研究遗传的过程和机理。电子显微镜已使鉴定和验证以前未知的细胞内部结构成为可能,从而可以了解遗传信息是如何编码和复制的。

动物遗传的基本原理据鉴定是发生在基因和染色体内的十分复杂的过程,以及发生在动物种内和种间相互作用的较高层次的复杂过程。有的动物细胞学家和遗传学家着重研究染色体或基因的特定过程,有的则集中研究脱氧核糖核酸(DNA)、核糖核酸(RNA)和其他作为遗传的分子基础以及细胞活动的细胞组分的生物化学过程(见:**生物化学;微生物学**)。有的遗传学家研究如何在群体水平上采用自然选择方法改良或消除某些遗传性状。有的研究不同动物类型的系谱关系或系统发育关系。(参见:**遗传学;遗传**)

动物病理学 研究动物的疾病及其后果。这里必须具有动物学其他分支的知识,诸如寄生物学、生理学和遗传学等,便于动物病理学家了解疾病和障碍发生的病因和后果。病理学家的许多发现被直接应用于兽医学和人体医学。例如,要了解镰状细胞贫血和疟疾之间的关系,就必需有动物学许多领域的知识。有的病理学家深入钻研单一的器官,如研究神经系统疾病的神经病理学家或研究心脏疾病的心脏病理学家。(参见:**人体疾病**)

动物行为 是指从分类学、生物学解释和预测等方面研究个体或群体的行为。动物行为学家会提出如下问题:蝗虫为何有些年份群集,而另一些年份则否;或湖中的鹅为何会朝向岸边狗的方向游动。个体动物行为学是动物行为的一个方面。它研究个体动物的基本行为。个体动物行为学家探讨构成本能行为的条件,并试图阐明为何有的动物类型比其他动物在遗传上的计划性更强。

个体动物行为学还包括对动物的学习和智能的调控。社会生物学研究群体动物或一个群体内的个体动物的行为。心理学和社会生物学等领域推动了对人类社会的了解,有助于对精神病的研究。这两门学科均密切依赖于动

物学的基本原则。心理学家集中研究受脑功能影响的个体行为以及人类和高等脊椎动物的活动。(见:**动物行为**)

动物胚胎学 研究动物的发育过程。胚胎学家和发生生物学家研究胚胎的发育和再生现象,以及细胞、组织或其他结构在取出或受伤时的生长回返等。例如,发生生物学家想查明为何某些蝾螈的趾或肢被切断后会发生生长回返,而青蛙则否。胚胎发育是有序进化,就是说生物体可经过各个生物学阶段,从合子(受精卵)直到发育完全的个体。

1874年德国博物学家E.海克尔提出,高等动物胚胎早期各阶段反映了动物的进化史,即从群体的单细胞生物进化到更高级的多细胞动物。生物体胚胎早期各阶段可能相当于原始祖先的成年形状。这一现象在许多生物体上均可见到。这一现象通常被看成是一条生物学规律,或被称为海克尔定律。这一现象可概括表述为"个体发生重演着种系发生"。个体发生是指个体生物体的生长和发育,种系发生则是指遗传上相关的生物体群体的进化。但是,许多动物学家现在认为,个体发生期间所见的各个阶段仅仅表明对胚胎学各种条件的适应,而不是代表生物体的种系发生。(参见:**胚胎学**)

生态学 是研究植物、动物及它们与环境之间的相互关系。动物生态学家集中研究特定的动物种或研究涉及动物在内的生态学过程。动物群体生态学家研究动物的生活史和种群统计学,诸如死亡率和出生率、迁移现象和性别比,以及环境对动物群体调控的影响等。动物生态学家还对特定栖息地或地理区域中的环境因素对动物种的组成和多样性表现出兴趣。生理生态学研究动物的躯体过程如何对付与克服不断变化的环境条件。进化生态学应用所有这些领域的信息以了解动物种随着对环境条件的适应而逐渐发生的变化。

许多生态学家无论在野外还是在实验室均采用一些实验方法。有的则采用描述研究和野外观察。原因是动物物种存在多样性,而人们对它们的自然史却了解有限。最完善的生态学研究应是实验方法和描述方法的综合。(参见:**生态学**)

其他领域 若其他一些学科涉及动物学研究时,则也进入动物学的范畴。例如,古生物学家要研究古地质年代的化石,就必须了解某些化石动物的类群。海洋生物学家有时面对着生活在全球海洋中的一系列动物类群。

动物学的有些领域具有直接实际的商业应用价值。例如:野生生物学家和生物地理学家获取的有关动物的自然群体的信息有助于野生生物的正确管理和保护(见:**生物地理学**)。渔业生物学家可为商业渔业捕捞以及农田池塘管理提供必要的信息。畜牧业科学家研究宠物和家畜等家养动物的护理和保养。

可直接用于人类所面临问题的动物学领域被称为实用动物学或经济动物学。例如,实用生态学一词是指研究特定环境问题的学科。任何类型的实用动物学均依赖于动物学的基本原则以及不计实用价值的但通常具有学术意义的发现。

动物学的历史

人类对其周围的动物始终表现出兴趣。他们已从认识到动物是食物和衣着的来源获得好处;他们还认识到有的动物的种是有害的。

动物最早的分类是公元前4世纪时希腊哲学家亚里士多德进行的。他的分类系统是依据动物外形和结构的相似性,而不是依据种系发生的谱系。亚里士多德把鸟类和蝙蝠分类在一起是因为它们都有翼,而且都会飞。古罗马的老普林尼在公元1世纪编纂了一部有关动物自然史的重大著作。他们以及其他希腊和罗马的学者的思想为整个中世纪的动物学奠定了基础。

动物学许多领域的正式研究始于公元15和16世纪。在16世纪意大利艺术家莱奥纳多·达·芬奇和比利时医师维萨里揭示,人类和其他脊椎动物的内部解剖是相似的。在以后两个世纪中对动物进行的解剖,导致众多的解剖学和生理学方面的发现。在17世纪荷兰微生物学家列文虎克发明了显微镜并首次对单细胞动物进行了观察,给动物学领域注入了新的兴趣和激励(见:**列文虎克**)。在显微水平上不断有动物学的发现出现。在此期间英国哲学家培根和其他学者对科学观察和实验提出的总纲,迄今仍在沿用。

瑞典博物学家林奈于18世纪50年代在分类学和系统学领域作出了重大贡献(见:**林奈**)。林奈采用了17世纪末英国学者J.雷伊发展的某些分类思想,创制了以动植物推定的种系发生关系为基础的分类方案。他使用属和种的双命名法表示种间的相似关系。他的分类系统时至今日仍在使用。

动物学以及所有生物学领域最具戏剧性发展的是1859年出版的达尔文所著《物种起源》(全称是"以自然选择的方法论物种起源")一书。达尔文提出了自然选择和进化理论,全面解释了存在于所有生物体的变异、相似和差异。他的论点尽管受到了来自当时政界和宗教界领袖的质疑,但却为现代动物学奠定了基础(见:**达尔文**)。1865年奥地利植物学家孟德尔提出的对遗传基础和遗传机理的新的陈述以及20世纪初对染色体的发现,为现代动物学家面对包括人类在内的所有动物的进化问题提供了决定性的有力推动。(参见:**孟德尔**)

撰文:J. Whitfield Gibbons

行为学 ETHOLOGY 见:**动物行为**

拟态 MIMICRY

进化的一个颇具吸引力的结果是拟态现象,即一个生物体与另一个生物体表面的相似。这一现象给拟态生物一定的益处,如避开捕食者。许多植物和动物为了增加自己存活的机会已进化出这种相似现象。例如,竹节虫是一种与植物细枝非常相似的昆虫。利用这种相似性(即拟态)它经常不为捕食者所注意而存活下来。变色龙是一种能改变其体色而与环境的变化混成一体的树栖蜥蜴。

生物学家已划分出几种拟态类型。1861年英国博物学家W.贝茨描述了一种模仿者利用被模仿者保护作用的拟态形式。这种拟态被称为贝茨拟态。一个广为人知的例子是王蝶作为被模仿者。这种蝴蝶特别不合许多鸟的口

味；事实上，吃了这种蝴蝶的鸟常会在进食后不久发生呕吐。结果，许多其他捕食性鸟类便会避开这种蝴蝶。北美的副王蛱蝶本身并不难吃，但呈现出与王蝶十分相似的色彩与斑纹，因此许多鸟同样也会避开它。另一个例子是无害的蛇形毛虫，能模仿蛇的身体和运动去吓唬它的天敌。

1878年德国动物学家F.米勒描述了另一种拟态类型。在米勒拟态中两种相似的物种从它们的相似性中互相获益。例如，两种黄蜂(沙蜂与小黄蜂)在外表上十分相似，螯时都很痛。捕食者无论遭遇上沙蜂还是小黄蜂，都知道把它们的天然色泽与螯痛联系在一起，并从此以后避免捕食这两个物种中的任何一个。

还有一种拟态形式，被称作攻击拟态。捕食者模仿一种无害的生物以捕捉不知情的猎物。例如，一种具有攻击拟态的鮟鱇，一动不动地躺在水里，摇摆着一只小的鱼状附肢。可能的捕食者当接近想吃的这个诱饵时，它便变成了鮟鱇的一顿快餐。另一种长着锐利长犬牙的鳚鱼，能模仿无害的，以附于其他鱼身上的寄生物为食的"清洁工"隆头鱼的色泽与行为，这种鳚鱼利用这种相似性靠近它的猎物，以便在其猎物识破骗术之前便可得手。

欧洲杜鹃表现出一种寄生拟态类型。它把卵产在卵的外形相似的鸟巢里，宿主鸟便哺育杜鹃的后代。

拟态是自然选择的产物。长时间以来，拟态生物已形成它们特殊的相似性。生物转变的每一步带给它一些微小的益处，增加它继续生存的机会。例如，色泽的变化使捕食者以保护色增加它捕捉到猎物的机会。因此它能获得更多的食物并增加健康地生存、存活和繁殖的机会。进化生物学家已利用拟态作为一种研究工具，去帮助证明达尔文的进化理论。他们能追踪拟态生物的进化，去研究模型生物与模仿生物分享同一栖息地已有多长时间，这两种生物已适应于什么样的选择压力。(参见：**适应；进化**)

撰文：Elliot Mitchell

保护色 PROTECTIVE COLORATION

动物在进化过程中为了获得更好的生存机会，极大多数的体表呈现出各种色泽和斑纹。这一适应机理即为众所周知的保护色。它有众多的功能。颜色可以保护动物使之难以被发现。因为，一只动物的一生要花费不少时间来逃避危险的敌人，保护色就是一种最为有用的功能。对那些缺乏或没有其他防御本领的孤立无援的多数动物来说，它们往往只能依靠保护色。例如，白色的雪兔混杂在白色的背景内就很难被捕食者发现。

另一种情况是：动物的色泽会变得惹人眼目，例如毒蛇靠其亮丽的色泽可对入侵者发出警告。总之，保护色的功能在于保护动物不易被发现，或在改变其在其他动物中的形象。有时，一种动物可以产生几种类型的保护色。

保护色的类型

保护色有几种类型，每一种的功能都稍有不同。

隐匿色 有助于隐匿动物使之不易被捕食者发现而捕食之。隐匿色最常见的一种类型是与背景色调相称，但表现形式可各有不同。许多孤立无援的动物产生的色泽和斑纹与所处的背景协调一致，以此来躲避捕食者。例如，鱼卵和微小的浮游动物为无色透明，即使漂游在海洋和淡水湖面表层也几乎不被发现。幼鹿的斑点状毛皮在斑斑点点的森林地被物的背景上使之得以伪装。有些动物用身体来伪装自己。例如，像蜘蛛蟹科一类的伪装蟹把海藻、海草和海洋中的其他碎物粘在自己的外壳上，使之看上去与海洋底层的被物一样。

蝗科昆虫和其他生活在绿色植被上的昆虫通常呈绿色，而生活在土壤内的如蚁类等昆虫往往呈土色。白桦尺蛾以色斑伪装生活在树上(参见：**昆虫**，"昆虫习性和行为")。马尾藻海的海龙生活在浮游藻类中间。这种鱼不仅色泽与藻类协调一致，甚至它们的鳍和鳞的外形也与藻类一样。东方叶蝶生活在以树叶铺垫的森林地被物上，它身上的斑点有的像叶脉和叶茎，伪装得十分复杂而逼真。

有的时候，伪装的倒是捕食者。例如，有些捕食性鱼混在和睦相处的鱼群中，然后攫食鱼群中的鱼。石斑鱼中有的种类躺在海洋底层不吃不动地伪装起来，待机攫食游近的猎物。

一些动物视环境或情况的不同而变换体色。大家知道，一些蜥蜴能使体色与周围环境协调一致。雪兔(变色野兔)随季节不同而变换体色：在整个冬季它的毛色雪白，而当白雪消融，它的毛色也随之变成棕色。这样，雪兔终年都会处于伪装之中。(参见：**蜥蜴；章鱼，乌贼和枪乌贼**)

隐匿色的另一种类型称为歧化色。动物的轮廓一眼看来被斑点、条纹或其色斑图案所混淆。这样的图案可使动物的真实轮廓隐藏起来，使捕食者难于把它们与有色的或类似歧化的背景区分开来。如猎豹、虎和豹等一类猛兽也可以采用歧化色而不让其被猎物发现。它们毛皮上的斑点和条纹可使之靠近猎物而不被发现，这样它们攫食到手的机会便会多些。不少鱼类和鸟类像有些蛇类同样会展示出歧化色。栖于树上的巨蚺一般长达数米，体表覆有复杂的斑点和条纹图案，有的条纹甚至逃过眼睛，显得十分逼真。有的歧化色图案甚至还可把它们爬行等动作隐蔽起来。例如，有同心条带的蛇在长长的草丛中爬行就不易被发现。

隐匿色的第三种类型是对比色，其目的是隐匿动物的三维图形。不少动物尤其是脊椎动物有对比色，或是说它们腹侧的色泽较浅，而背侧的色泽较深。对比色可抵消顶光的作用，后者照在动物背侧会加强动物的三维图形，而使腹侧躯体隐匿在阴影之中。对比色则可使身体亮暗比较均匀，深度轮廓较浅，这样动物较不惹人注目。

许多海洋动物均呈对比色。从下往上看，它们的轮廓并不显现出来。动物体的轮廓若是惹人注目，便容易遭捕食者的袭击。若从上往下看，有对比色的海洋动物与海底的暗色混在一起；而从下往上看，它们色浅的腹侧则与水面的外观协调一致。

诱惑色 有的动物的体色可使捕食者的注意引向该动物身体的非要害部位上。有一种称为蓝尾石龙子的蜥蜴有一条亮蓝色的尾巴，该动物任意隐藏起来而不致受到致命

伤害。潜在的捕食者被其尾巴所吸引，当它袭击该尾巴时，石龙子则可摆脱自己，快速逃离、不受伤害。

警戒色 不是使动物伪装起来，而是使其显得惹人注目。带警戒色的动物都有天然的防御本领，并用警戒色吓退或阻挡捕食者。它们的防御本领有众多方式。有的会散发出难闻的气味（如石龙子的臭味），或会使捕食者感到疼痛（如蜂的叮刺），或会致捕食者于死地（如蛇的毒液）。它们之中不少动物有着耀眼的色泽，可能是以此警告那些潜在的入侵者。例如，斑蝶带有惹人注目的图案，呈鲜橙黑色，且带有难闻的气味，鸟类在啄食后往往会将其吐出来。行为生物学家认为，捕食动物会把色泽鲜艳动物与所经受的不愉快或痛苦的经历联系起来并吸取教训，从而在遇到这样乏味的潜在猎物时就把其放过。常见的警告色是红色、黑色和黄色。

有的动物在遭遇威胁时会改变体色，从色泽单调变为亮丽。例如，章鱼在受激惹时会变成白色，而在受突然惊吓时变成红色。某些变色龙常常伪装自己，显现其色彩鲜艳的喉袋或垂肉并以此作为对入侵者的警告信号。再者，当一只雄性变色龙闯入另一只变色龙的领地时，后者以垂肉显示色泽作为让前者避开的警告。

其他类型的保护色 有的动物仅在运动中才以体色引起其他动物的注意。有些鸟类的亮丽的羽毛仅在飞行中才能见到。当它们栖息时，这些羽毛缩在深色的羽毛内，并马上显得不惹人注目。同样，许多鱼类有多彩的背鳍，它们在游动时张开，而在栖息时合起。

在上述两种情况下，动物均可利用色泽完成一种隐退动作。它们可以把捕食者的注意力引开，并使其离开某种场所，例如离开有幼弱后代的巢窝，让捕食者去到另一场所。一旦捕食者中了圈套，鸟或鱼便会停止活动，失去踪影。

有的动物模拟其他动物的保护色。这种现象称之为拟态。一种无害的动物可以显现出像有害动物或不可食动物一样的警戒色，以便诓骗捕食者以为这种无害动物也具有同样的防御本领。在另一些场合，一些有毒的动物也会显现出类似的警戒色，因而使那些潜在的捕食者形成概念而放过有同样色泽的所有动物。（见：**拟态**）

保护色的演化

错综复杂的保护色图案是长期演化的结果。经过世代的适应性变化，有的动物所获得的保护色图案有助于它们的生存和繁衍。

有效的保护色类型可以一代一代地传下去。而且，突变、自然选择和繁衍等过程交织在一起，会使许多动物产生的色调有利于与其周围环境协调一致，有利于各自的保护需要。（参见：**适应；动物行为；进化**）

撰文：Elliot Mitchell

生态学 ECOLOGY

研究植物与动物之间以及它们与生存环境之间相互依赖关系的科学称为生态学。生态学家调查了不同环境中不同生物体间的相互作用。这样他们便知道了自然界是如何在多种生物中建立起有序模式的。生态学一词是在 1869 年提出的，它来源于希腊词“*oikos*”，意思是“家务”。经济学亦来源于这个词。然而，经济学是研究人类的“家政”，生态学则致力于自然界的“家政”。

自然界中的相互依存关系

生态学强调每种生命形式对其他生物及其所处环境中的自然资源（如空气、土壤和水）的依赖性。在生态学这门科学产生之前，伟大的英国生物学家查尔斯·达尔文便注意到这种依存关系并写道：“想象一个被多种植物所覆盖的复杂的河岸，鸟儿在灌木丛中歌唱，各种各样的昆虫飞来飞去，蠕虫在潮湿的土壤中爬行，并思考这些结构精巧的生命（相互之间如此不同，又以如此复杂的方式相互依存）均由在我们周围起作用的规律所产生，这是非常有趣的。”

生态学表明人们不能把自然界看作是独立的或互不相干的——即看作是在去森林保护区参观或驱车去乡下旅行中所见到某种东西。环境中的任何变化都会影响在其中生活的所有生物。当车辆和工厂将污染物排入大气时，动物、植物以及人类自己都会受到伤害。它们以废物和淤泥污染的水体威胁到远处的溪流和湖泊。甚至海洋捕渔业也可能因为污染导致捕获量减少。（参见：**自然资源保护；环境污染**）

自然界的平衡

任何一种生命都与其栖息地的物理条件——土壤类型、湿度和光照量、空气质量、温度的年变化等相适应。每一种能存活下来的生物是因为它能支配自身而不被它的邻居所击败。然而，整个种群或生物群体的继续生存涉及到它的成员内部的变化平衡，一种“动态平衡”。

种植庄稼就会使自然平衡受破坏，因为庄稼通常不是种植它的那地区的本地种。这种对自然平衡的破坏使得人们不得不把一种为保持或提高庄稼产量的人工平衡强加于自然。为了这些新平衡的有效操作，掌握涉及自然控制与平衡的信息是绝对必要的，而这些信息往往只有专家才能提供。例如，如果一个农业耕作者被告知家猫能帮助提高其牧场里红车轴草的产量，他可能会嘲笑这个建议。然而，家猫与这种草之间的关系早已确立无疑：家猫会杀死田鼠，从而阻止他们破坏大黄蜂的巢及其幼虫。因此，就有更多的大黄蜂给这种草传粉。花粉传得越彻底，结的种子就越多，这种草的产量也就越高。这种家猫-田鼠-蜂-车轴草之间的关系是生态学家所要研究的因果链中的一个典型例子。

生态学的广阔范围

在生态学作为一门独立的科学产生之前很久，各种行业的人都遵循如今被认为是生态学因素的一些原则。知道鹿会在盐渍地停下来舔盐的远古猎人是实践中的生态学家。认识到鸥在水面上盘旋表明该位置有鱼群的早期渔人也是生态学家。在没有日历的时期，人们利用生态学现象去指导他们的季节性劳作。当栎树的叶子长得像松鼠耳朵

般大小时,人们给谷物下种。人们把大雁南飞时发出的声音当作是作好入冬准备的信号。

直到大约1850年,对这类现象的科学研究被称为博物学。从事大量野外工作的研究者就被称为博物学家。此后,博物学逐渐分支为一些专门的领域,如地质学、动物学和植物学,此时博物学家也搬进室内进行工作。在那里,他们在科学仪器的帮助下从事实验室工作。

当科学家们在实验室里工作之时,其他的人便继续与周围环境(森林、牧区、农田、溪流和海洋)中的各种生物打交道。尽管这些人常常需要得到帮助,但他们碰到的许多问题并不能在实验室里得到解决。

例如,林务员想知道为什么树木在高草草原、荒漠和山顶生长不茂盛;牧场主想知道如何管理牧场从而使他的牲畜兴旺,并想知道诸如狼、鹰、野兔、金花鼠和蚱蜢等生物如何对他的劳动产生影响。

对务农者来说,他工作中的几乎每一部分都会碰到需要科学家去解决的许多问题。猎物管理人员逐渐认识到他承担的责任比狩猎管理要多得多。为了保护所负责的动物,他必须保证它们在所有季节里都有合适的食物、适合居住并养育其幼仔的场所,以及合适的藏身之处。

渔民知道在浑浊和被污染的水中大多数水生生物都生活得不好。渔民在发现令人十分生厌的淤泥来自管理不当的林地、牧区和农田等农村地区和他垂钓的水体被城市废物污染之时,他便开始对土地管理和废物治理感到兴趣。海洋渔民想知道为什么鱼类在某个地区十分丰富而在另一个地区却非常稀少。他需要有关他的捕获对象和它们赖以为生的微小动物与植物的繁殖习性的信息。

这些都是生态学的问题。为了解决这些问题,生态学家必须了解生物学(包括植物学与动物学)。他还必须了解研究天气、气候、岩石、地球、土壤和水的科学。

生态学家既关心历史也关心未来。如不了解其早期的历史,生态学家便不可能了解一块农田、一条溪流或一片森林现存的和潜在的条件。例如:落基山脉的一部分是大片的浅绿色白杨,而其附近的山坡上却满是深绿色的冷杉和云杉。这表明山火曾经破坏了这片常绿林。白杨是能在烧焦的土地上首先生长起来的树种。大约40年过后,云杉和冷杉的种子才开始在白杨的树荫下萌发。总有一天常绿林可望恢复失去的领地。

生态学的一些原则

生态学是一门相对年轻的科学。它的诸多原则正在形成之中。然而,它的一些基本原则已经普遍为人接受。

生物的特殊环境要求

这些原则之一可描述如下:生命模式反映了物理环境的模式。在陆地群落中植被模式受气候和土壤的影响。气候对优势的本地植物的高度有显著影响。例如,美国东部潮湿的气候养育了高大的森林。从明尼苏达州和得克萨斯州向西,气候由半湿润变为半干旱。开始,土地上是矮小、分散的乔木和高的草丛或灌木丛。当气候变得干旱时,高草草原便占统治地位。最后,在落基山脉东麓的干旱平原上,矮草干旷草原开始出现。(参见:植物)

气候与植物种类随山脉高度的变化而迅速变化。在落基山脉海拔很高的地方,高山植物分布区存在于森林线之上。在这里,寒冷这一气候因子的影响超过湿度因子,生长着与北极地区植物相似的冻原植物。然而,在落基山脉西部,在与其他山脉之间的盆地里,干旱气候带中的荒漠灌丛植物生长茂盛。在太平洋北海岸附近,有着茂盛的雨林植物,这常见于特别潮湿的气候带中。

尽管湿度与温度决定一地区之植被的总体模式,可是独特的土壤条件也有可能促进非典型植物种的生长。因此,甚至在干旱的气候带里,香蒲在池塘附近生长,森林沿着溪流分布或从积有径流的狭缝的岩石露头处生长出来。

只有在具备某种自然条件之时,植物与动物才能繁荣兴旺。如不具备这种条件,又没有人为的帮助,植物与动物便不能继续生存。若没有人类的持续养护,驯养植物与动物通常在很少几代之内便会死绝。在所有生命形式中,人类似乎最少受环境因子的束缚。通过利用火、房屋、衣物和工具,人几乎能在这个行星的所有地方创造出可生存的条件。如果没有这些帮助,人类在挑选栖息地时可能会像北极熊、骆驼和山毛榉等物种一样受到限制。然而,只要有创造这种人工环境的能力,人类不仅仅能遍布整个地球,还有能力在太空和深海生存。

植物与动物群落

与生物类型原则紧密相关的原则是生物群落原则。根据这条原则,一定地区的植物与动物(生物群)倾向于形成松散的,有组织的单元,即所谓的群落。群落是每一个成员种的"自然家庭"。

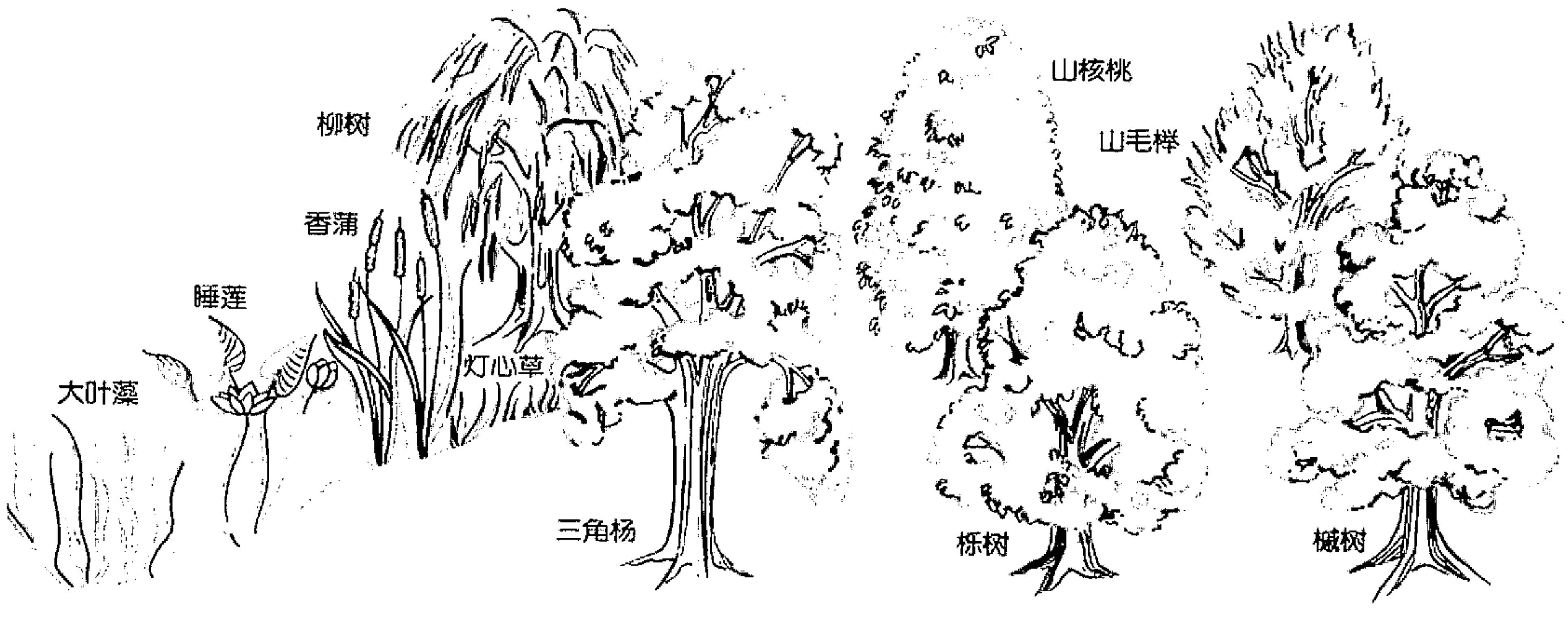
这意味着某些类型的植物和动物共同生活在容易辨认的相同群落里。叉角羚与干旷草原相伴,驼鹿栖息在北方的云杉林里;另如栎树与山核桃或山毛榉与槭树均分别出现在森林里。与之相反,某些生物(如香蒲和仙人掌)从来不分享同一个自然环境。

再则,大的群落中又包括若干较小的群落,每一个都有其自己的特征生物群。美洲野牛、丛林狼和北美野兔是草原群落的一部分。黑松鼠,斑尾林鸽和黑熊是森林群落的一部分。利用计算机,生态学家已经模拟出包含不同植物与动物的群落。通过这种方法,他们已能确定一群落中每一个种的最适种群的大小。

群落中的竞争

竞争是所有群落的特点。扎根干燥牧区上的植物竞争水分,雨林中的植物竞争阳光,农作物既竞争水分、阳光,又竞争养料。竞争在某一类型群落与另一群落相互交错的地区尤为激烈。例如,灌木群落与沼泽群落的交错区包括两个群落的某些特征。在这样的生态交错区中的动物与植物要生存下来,就必须克服在一稳定群落中通常不存在的许多困难。向沼泽地区移动的灌木必须与其他先锋灌木及芦苇竞争光照与养料。

同样,要侵入灌木丛地区的芦苇就必须与灌木及其他芦苇竞争。这表明,竞争通常在有相同需求的生物中最为



上面所示的植物的原生演替开始于池塘，结束于草地或森林。许多植物在演替中起重要作用。图示的那些植物只是几个典型的例子。在沉水生长期，如大叶藻和伊乐藻等植物植根于多烂泥的水底。当腐殖质积聚时，池水开始变浅。睡莲等漂浮植物便扎下了根。在池塘边缘，土壤支撑着香蒲和芦苇。在池塘外边，灯心草开始形成草地。在较为干燥的土壤，甚至远离池塘的地方生长有梾木和三角杨。这种混合林之后最终是由栎树或山核桃树构成的或是由山毛榉和槭树占优势的顶极林。

厉害。出于同样的原因，同一种内的竞争可能会极端严酷——例如，狼群为了争夺肉食和牛群为了争抢草食。

另一方面，竞争有时在一群落的成员之间通过行为调整（甚至合作）而趋于缓和。灌木在荒漠中间隔甚大。鸟类筑巢时注意到防止过分的拥挤。蜜蜂在一个巢中共同生活。人类亦能作出相似的调整。且与其他物种不同，人类能通过合理的方法求得合作。然而人类间的竞争有时以战争结束，而战争通常会毁掉交战各方竭力想从对方获得的一切。

如果必须对群落中不需要的物种加以控制的话，那么最好是通过对群落的改造来达到这一目的。例如，农场主可能发现野生的一年生植物正在侵蚀他的多年生本地牧草，他最初的反应可能是使用化学除草剂除去这些野草。这个方法将自拆台脚，因为其结果是自然界将还给他一个含有无数野草子的贫瘠土壤。从生态学角度解决这个问题，这个农场主应该通过调配牲畜放牧的程度和时间以让本地植物群落正常生长，使之把不需要的野草排挤出去，以此改造群落。

群落的演替

生态学的第三条重要原则是任何地区都会发生有序的，可预见的发展顺序。这个顺序称为生态演替。这种渐进的变化会导致从一个光秃或接近光秃的地方变成越来越成熟的群落。演替通常达到一个顶极群落，即达到一个与气候及土壤因子保持平衡并受它们制约的相当稳定的群落。

事实上，所有的陆地表面在不同时期都经历了基本的气候变迁，并且被不能再维持下去的各种类型的植物与动物占据着。然而，生态演替并不是这个意思。这是生物的历史，跨越漫长的地质年代，并由化石遗存推知。一地区未来的群落并不能从它的生物历史中得到预示。这样的预示也仅能以生态学演替的知识为基础。

只要在光秃地区形成了第一块土壤，便会发生一系列的事件，最终以顶极群落的形成而告终。这个过程称为原生演替。因为土壤形成需要岩石缓慢地进行风化，这一过程通常要历时成百上千年。然而，它一旦形成，事件的顺序便很少发生改变。土壤形成一经开始，植物与动物的演替便出现了。这个过程的最后阶段便是顶极群落。

在原生演替中或甚至在顶极群落中任何一点的扰动都能全部或部分地破坏原生演替的植被，这种扰动之后形成的植被称作歧顶极群落。这种扰动可由耕作、采伐或过度放牧引起。当这样的扰动发生时，气候和土壤不再是决定植被的首要因子。在歧顶极群落位置上植物进一步自然生长，这恰好与种庄稼不一样，被称为次生演替。因为土壤已经形成，这种演替在几年内或最多几十年内便可完成。次生演替之后，被破坏的土壤与植被间恢复了平衡。双方进一步的发展又变得依赖于原生演替。聪明的土地所有者便用次生演替去恢复过度放牧的牧场、过度砍伐的森林和荒芜的农田。他们只需保护土地不再受到这些扰动，次生演替便会治愈这些伤痕。

次生演替期间群落内的变化是迅速的，因为每一种生物都参与了这种变化。例如，生长在空地上的野草形成荫蔽并提高了土壤吸收和储存水分的能力。它们还吸引着昆虫与鸟类，而它们一旦死去和腐烂还会肥了土壤。空地中裸露的土壤最有可能供先锋喜光野草生长。此后，如果该地是位于森林带里，野草将被树木取代；如果是在草原带

里，野草将被当地的草取代。这些变化一直在发生，直到形成能最大限度地利用土壤与气候的植物和动物。

生态系统

生态学的第四条重要原则是说明生态(学)系统是由生物群落与其环境(包括生命与非生命)组成的。每一个自然群落从其周围环境中摄取重要物质并再把物质返还给环境。天然物质和腐败产物不断地相互转化。因此，在未受干扰的地区，基本资源是历久不衰的，永远不会被耗尽。

生态系统存在于许多类型的陆地中、湖泊里、溪流中、以及海洋里。它们见于土壤、空气和水生生物群落中。地球上的生态系统联合起来便构成了生物圈。

生态系统通常包含多种生命形式。例如，在一块玉米地里，它所包括的远远不止玉米一种作物，还存在有更小的植物品种、昆虫、蚯蚓和许多土壤微生物。这些生物体中的每一种均占据特定的生态位——每一种都在生态系统中发挥其不可或缺的功能。

生态系统的栖息者被划分为生产者、消费者和分解者。任何绿色植物，无论是高大的栎树或是微小的藻类，都是生产者，因为它们通过光合作用合成自身的养料(见：**植物**)。以植物或其他动物为食的动物(包括人在内)因此被划作消费者、引起腐烂的生物(细菌和真菌)则是分解者。

一个生态系统中生物体间相互为食的序列称为食物链。通常高等的生物体以低等级的生物体为食。生态学家将任何食物链中的成员归结成一个数量金字塔。这个金字塔的基部是绿色植物，是食物链中数量最多的生物体。上一个等级可能包括一级消费者，如以绿色植物为食的绵羊。金字塔的顶部是二级消费者，如喂养绵羊的牧羊人。当某一生态系统中的生产者和消费者死亡之后，他们的尸体由分解者分解为养料供新生植物生长所用。通过这种方式，食物链循环往复，永无休止。

生物圈似乎在缺少消费者的时候也能延续生命。如果没有消费者，植物生长的速率将最终与分解者引起的降解速率达成平衡。因此，如果所有食草动物都从生物圈中消失，植物生长速度仍有可能稳定在某些水平上。

通过植物的生长与降解，水和碳、氮，以及其他元素在没有尽头的周期中循环。这个循环的驱动力便是太阳。太阳能通过绿色植物的光合作用生成养料，又通过植物与动物的呼吸转变为热能。

生态学的应用

生态学家常被聘请去解决重大的环境问题。例如，在20世纪之初，俄亥俄州南部遭到了严重的洪水，这个地区的居民决定阻止这种灾难的重演，建起一个穿过代顿北部山谷的大土坎以蓄积以后的洪水。这些土坎的斜面由于是由黏土与砾土混合物构成的，所以很容易被水冲掉。用植被迅速地固定这些陡峭的斜坡便十分必要。一位生态学家由于了解哪些植物能在这种地方长得最好，便推荐撒下苜蓿和车轴草的种子，然后种植雀麦草和日本忍冬。他的建议被采纳了，大坝斜坡很快被聚合在一起的密密的草皮所覆盖。邻近农场里的许多小山丘则因缺乏这层保护很快又被毁坏了。

在得克萨斯州的风沙侵蚀地区，当土地被用于种植小麦之后，干旱地区的沙质土壤经风吹形成了巨大的沙丘。用推土机清除这些沙丘据说耗资巨大。然而，有一位生态学家建议可以在这些移动的沙丘附近种植某种植物。沙丘前的这种植物将固定土壤，而其后面的植物则将阻止沙丘被吹得更远。在短时间内，风便平整了沙丘的顶部，而植物也把土壤固定下来了。

生态学和野生生物的保护

为保护野鸭和其他候鸟类野生禽类而采取的一些措施乃是动物生态学工作的实例。当这些鸟类变得稀少时，州和联邦的有关部门开始寻找保护它们并帮助它们繁殖的方法。开始，有人建议立法以禁止在春季鸟类北飞筑巢时猎鸟。在春季每杀一只雌鸟便意味着秋季少一窝小鸟回来。进一步的研究表明，当土地被排干水分另作它用时，许多鸟类的繁殖场所便遭到破坏。这些地区中的一部分土地不再很适合于作物的生长；此外，曾经缓慢地释出所蓄水分的沼泽地与地面深坑，尔今导致了下游的洪涝灾害。这种排水有双重的有害后果。生态学家捕获了濒危鸟类并在它们的腿上缠上铝圈去追踪它们的繁殖场所和活动状况。通过这个方法，发现这个问题是世界性的。因此，美国开始与加拿大和墨西哥密切合作，进行候鸟的保护工作。

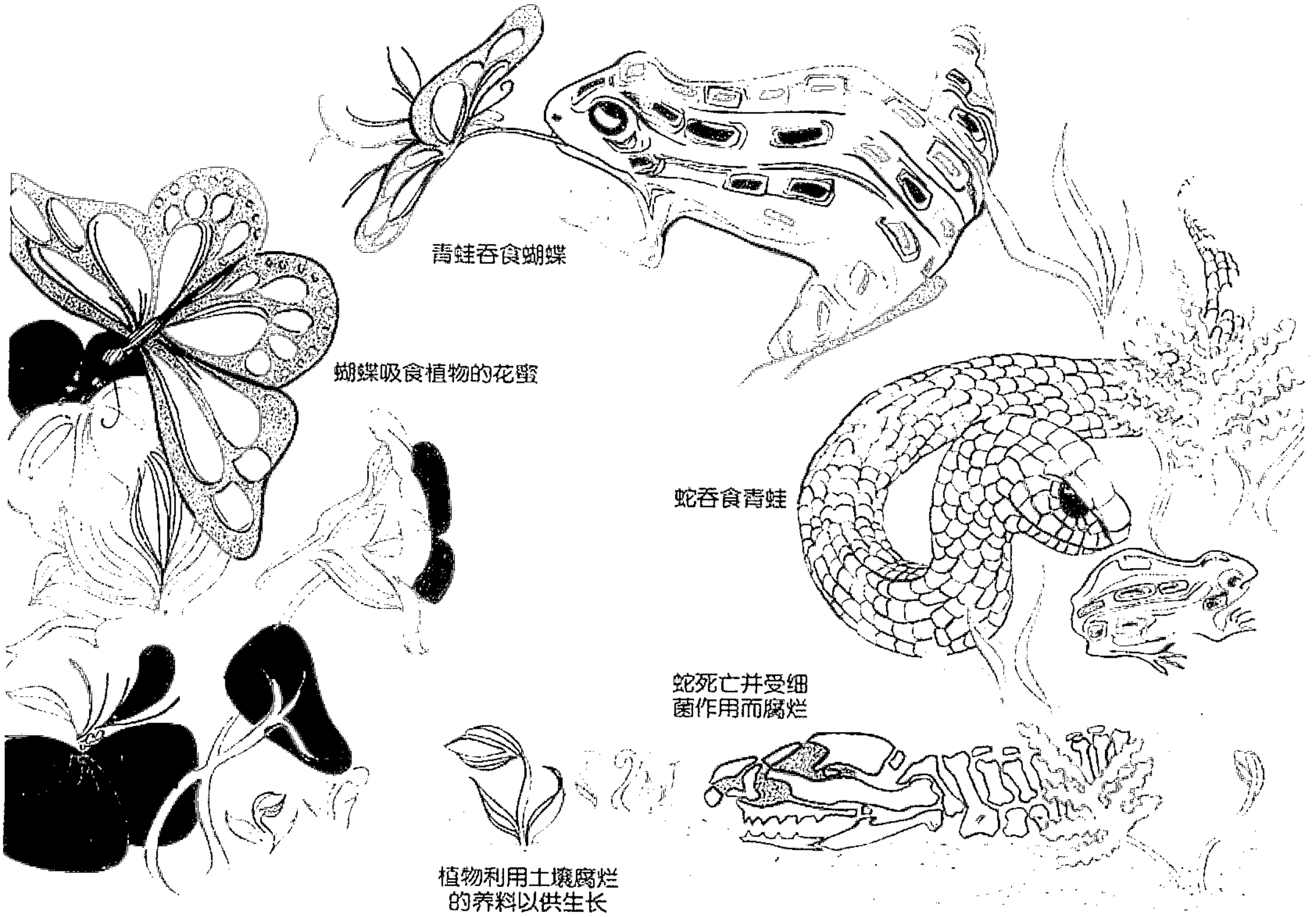
生态学家还调查了鸟类的取食习惯。他们认识到如果不能提供适当的食物，即使控制打猎，鸟类也会消失。专家们检查了来自不同地区成千上万只鸟的胃中的内容物。这项工作导致了以下发现，即鸟类的食物主要来自自然条件下生长繁茂的植物。为了保证这些植物得以利用，人类不得不停止改变许多自然群落并不让其受三废的污染。

到20世纪70年代，生态学家已经积累了相当多的证据，证明广泛使用杀虫剂DDT及其代谢物(主要是DDE)会改变某些鸟类的钙代谢。鸟蛋的壳变得很薄，以致在孵化过程中可能被压碎。这个发现是许多导致在一些农用杀虫剂的使用上加强法律限制的理由之一。(参见：**鸟类；环境污染**)

DDT如何杀死知更鸟

荷兰榆树病将危及在居住区街道两旁生长茂盛而壮观的大多数榆树。为了消灭携带这种真菌病的甲壳虫，往许多社区生长的榆树上喷洒大剂量的DDT。这种杀虫剂残留在树叶上面，甚至当这些树叶在秋季脱落以后。蚯蚓以这种树叶为食，导致体内蓄积DDT。当春季来临之时，知更鸟(即旅鸫)返回这些社区筑巢。他们吃了这些蚯蚓，尔后开始大量死亡。在存活下来的一些雌鸟体内留有很多的DDT，以致阻碍其繁殖和孵卵。旅鸫种群受DDT中毒的严重影响，以致鸣禽本身的生存似乎都处于危险之中。这一经历是随自然界微妙平衡遭破坏而造成的广泛效应的一个生动的例子。令人啼笑皆非的是：DDT对阻止荷兰榆树病的传播作用甚微。

生态学家知道,一个生物群落的顺利存在会要求关键成员种的存在。例如,钝吻鳄通过挖掘“鳄鱼洞”给佛罗里达州南部的大沼泽地提供了相当重要的服务。这些洞便是由雌鳄挖开草皮和烂泥作巢时形成的一个个池塘。在特别干旱的日子里,这些洞里通常保留有足够的水分以满足红猫、浣熊和鱼类的需要直到雨季到来。许多鸟类利用这种洞饮水。柳树的种子在其边缘扎根,柳树的落叶为土壤增加了养料。可见,鳄鱼洞养育了许多生命形式。但是,偷猎者为了获取贵重的鳄鱼皮将钝吻鳄偷猎得几至灭绝。照此下去,鳄鱼洞的数量将逐渐减少,大沼泽地上的野生生物也会失去这些避难所。这些生态学的发现导致加强了对钝吻鳄的保护(见:**自然资源保护**,“野生生物保护”)。



植物是食物链中的生产者。它们制造自身所需的食物。动物是食物链中的消费者。它们不论是以植物,或是以吃植物的动物为食,都是从植物获取能量。当食物链中的一些成员丧命,分解者(即微生物)通过化学途径将其尸体分解成植物生长所需的养料和矿物质。

在20世纪60年代末期,当计划在这块大沼泽地的北缘建造一供喷气式飞机起降的机场时,这个天然公园面临另一个生态学威胁。这个机场将把构成这块大沼泽地的一大块沼泽的表层水排掉。生态学家和环境保护专家反对这个计划,认为它将阻碍表层水在园中的流动,并因此威胁到仅存的南部大沼泽地生态系统中的生物群。他们的论争激起了公众的关注,到20世纪70年代,建造机场的计划终被取消。

一种生态学错误

有时,看上去有效的保护措施被证明是错误的。美洲狮和鹿在科罗拉多大峡谷国家公园和科伊巴国家森林公园里曾经数量众多。后来因为美洲狮猎食鹿,于是猎人被允许射杀美洲狮,及至仅有少数被留存下来。

随着最主要的敌人之消失,科伊巴地区的鹿便迅速地繁殖起来,以至它们消耗的草多得使该地区负担不起。同样,科罗拉多大峡谷国家公园里的鹿也撕下了森林里的每一片树叶和它们够得着的每一根嫩枝并破坏了大面积的饲草。饥饿的鹿长得虚弱,并且产下了许多有缺陷的幼鹿。最后,猎鹿在科伊巴地区也得到允许,希望鹿的数目因此能降下来,直到能够供养得起。此外,极少量存活下来的美洲狮被保护起来以让它们继续繁殖。然后让它们重新发挥其生态作用,使鹿群的数目减下来,并杀死那些体力不壮不足以产生健康后代的鹿。

虫害的生态学控制

许多已在美国北部成灾的昆虫和其他虫害起源于许多地方。这些有害生物在那里被天敌所控制;而且它们侵染

的植物与动物对于它们已经形成了一定程度的耐受力。然而，它们在被放在没有这种限制的环境中时，往往会无控制地繁殖起来。

开始，务农者用有毒喷洒剂和其他强有力的化学药品与虫害斗争。然而，这些方法价格昂贵，有时没有效果，而且通常不甚安全。使用了几十年以后，一些杀虫剂被禁止了。在某些情况下，杀虫剂被生态学方法所取代。

研究表明，某些虫害，如墨西哥甲虫和欧洲谷螟虫，仅对在某种类型土壤中或在某种湿度条件下生长的谷物有害。土地利用上的改变有助于对一些虫害的控制。其他则通过生物学方法加以控制——即把一些寄生虫或天敌从它们的原生地引进过来。这些控制虫害的重要方法在限制介壳虫造成的危害中被证明是成功的。(见:介壳虫)

鸟类和其他动物以及它们的栖息地一旦遭到破坏，人类将失去他们在与昆虫作殊死斗争中最重要的盟友。曾经有过一次，俄亥俄州的打猎者支持允许猎杀鹌鹑的提议，结果遭到该州务农者的反对。他们知道一只鹌鹑捕杀的昆虫所创造的价值至少相当于哺养 12 只小鸡。

在大约 3 000 个地方组织的资源保护区中，生态学原则被用于指导土地利用和群落保护。这些地区包括美国联邦政府的联邦土地和 95% 以上私人所有的农田。

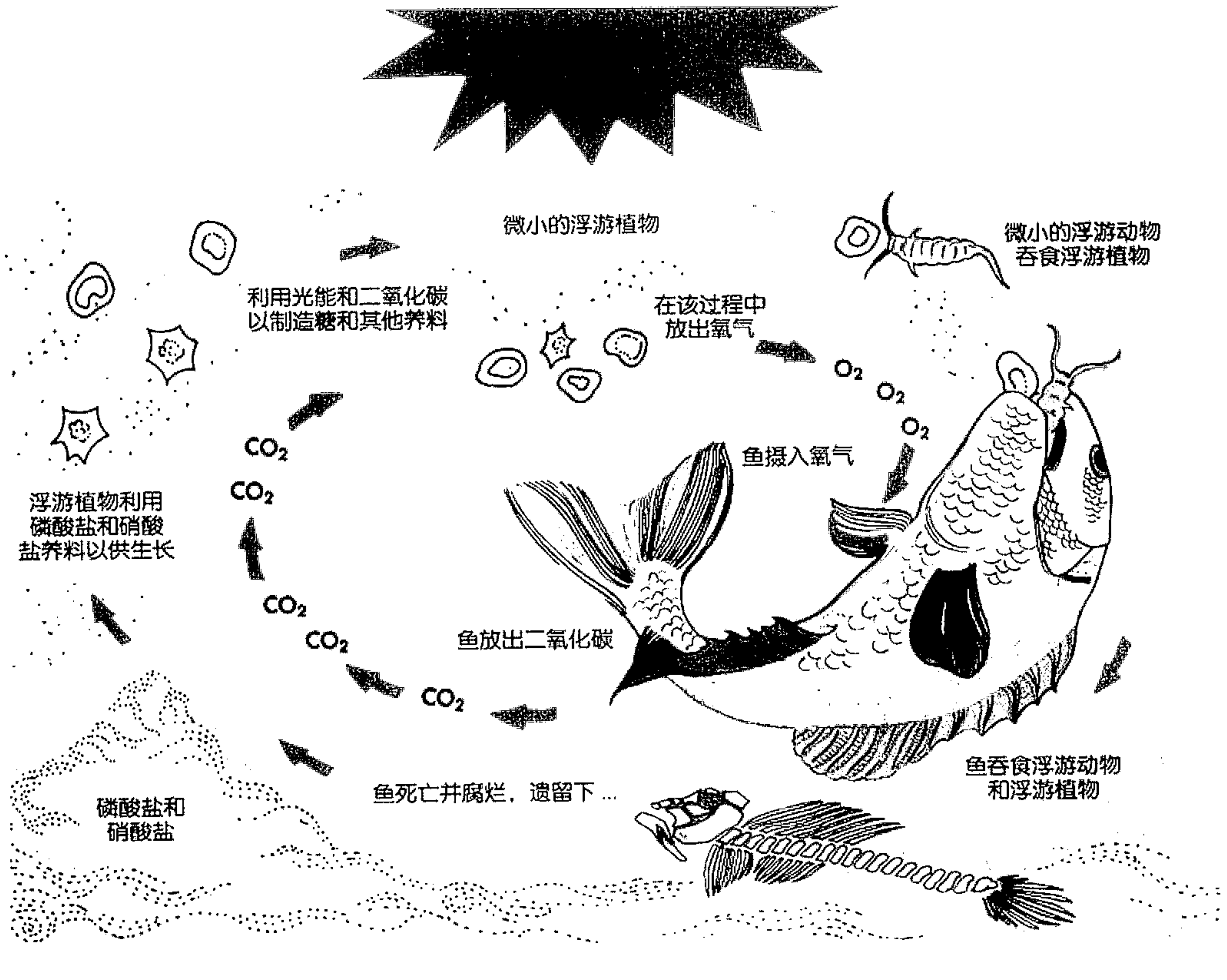
生态学的目标

遍布全世界的人工群落已经取代了自然群落。然而，如果要让这些人工群落繁荣起来，就必须遵守统治自然群落中的生物的一些原则。人们必须对征服自然少考虑一点，而多想想如何学会与自然相处。

此外，每个人必须认识他与自然其他部分包括与其伙伴的相互依赖关系。为了保护地球上的生命，人们必须学会控制和调节被他们的诸多活动所改变了的自然平衡。

环境的保护

除了(如在人工降雨时)偶尔发生的云的催化，或由于疏忽造成的污染，或在小范围内建造防风林和温室之外，气候一般是不会改变的。而且，人类的活动能成功地适应盛行的气候模式。例如，植物和动物应在最适合它们的气候中种植和饲养，而且对于寒冷和干旱年月应比常年或高产年给予更多的注意。20世纪30年代在美国发生的严重尘



一个生态系统包含相互依存的植物、动物及其周围的环境。在一个水生生态系统中，生产者(浮游植物)给消费者(浮游动物和鱼)提供能量。氧和二氧化碳便在浮游植物和浮游动物之间进行交换。前者需要二氧化碳进行光合作用，后者需要氧气进行呼吸。

暴是因为在湿润年月里为种植小麦而犁过的土地在干旱岁月里被风吹走了。许多这种土地应像牧场一样被保护起来。

土壤是一种评价支持生命的环境容量的标准。它的形成很缓慢而流失却很快——在一场暴风雨中可流失多达2.5厘米厚的土壤。明智的土地利用应保证它的持续力并加以改良。

考虑到农业的目的,土地上要被用作森林、牧场或农田。森林和牧场是自然群落。当最初是森林或牧场的土地被耕作时,便形成了农田。为了保证土地的最好利用,应根据其保持林木、牧草或农作物产量的能力而加以分类(关于土地分类的信息,见:**保护自然资源**,"土壤保护")。

水,如同土壤一样,是测定生物丰度的一个指标。可利用的水依赖于降雨量及其储存量。然而,人类活动会导致雨水过多的径流——例如,修筑道路和排水沟渠,修建宽阔的停车场和购物中心,不明智地砍伐森林,一年到头地在山地放牧,在易被冲蚀的土地上耕作等。过多的径流会引起洪水,也会导致干旱,后者发生在地下水贮存太少之时。再则,径流会使土壤剥蚀。这些土壤沉积在水库、航道和其他水体之中。这些被淤泥沉积的水体随后不得不被疏浚或被废弃。水在土壤中的进出必须控制到使损失降到最小程度和把利益提高到最大限度。

自然群落的保护

由人类建立的植物与动物群落通常由少数一些物种组成,通常以破坏环境的方式经营。与此相反,自然群落通常提高环境质量,并且还生成许多于人类有益的资源和产品。

曾经被耕作如今被闲置起来的土地,就应该恢复从前占据此地的自然群落。此外,人类应该利用生态学的研究成果去改善他们的人工群落,诸如农田、花园、果园和牧场等。例如,控制虫害的人工试剂很少有能胜过各种食虫鸟类的作用。

废物的削减

现代的机器和武器,以及涉及现代工艺的一些有害废物会导致环境的破坏。与此同时,明智地使用机器也会使人类有保护他们环境的能力。正如同可以通过协商而不是发动战争去解决国际争端一样,无疑也可以发明一些方法去减少工厂和车船产生的有害废物。事实上,人口及其需求不断增加所造成的对商品与服务的无止境的需求,给环境增加了越来越沉重的压力。然而,对环境恶化的因果关系的了解,会导致人们对其追求之目标以及为实现那些目标使用的方法有所变化。(参见:**环境污染**)

人类物质财富的增长已经伴随着使自然环境危险地趋于恶化。生态学的中心任务是研究人类与自然环境之间的关系以便使之产生有利的变化。

撰文:E. J. Dyksterhuis

共生 SYMBIOSIS 两个不同的物种紧密地生活一起被称为共生。这个词来源于希腊语,意指"生活在一起的情况"。通常是两个生物体在身体上紧密接触,一个生活于另一个之上或之内。然而,在某些情况下,关系就不是这样亲密。共生可分为:互惠共生(一度被称为"共生"),偏利共生和寄生。这些关系从相互有利至对一方有害或甚至致命不等。

互惠共生 是指双方都从这种关系获利。最广为人知的互惠共生关系之一是固氮的根瘤菌属 *Rhizobium* 细菌与几种豆科植物诸如大豆、豌豆、花生和苜蓿等的相互关系。(见:**豆科植物**)

人、动物和绝大多数植物需要氮维持生存,但不能从空气中使之发生代谢变化。根瘤菌生活于土壤中,能进入豆科植物的根部并产生根瘤,它们在这里从空气中吸收氮气并使之转化成氨。这一化合物然后转化成某些有机形式如氨基酸,供细菌和其宿主植物共享。通过食用这种豆科植物,其他生物便获得含氮化合物的丰富来源。反过来,根瘤菌从这种关系中通过吸收宿主植物的养料以获得它们自己不能合成的物质而获益。

地衣由真菌和藻类组成,是另一个众所周知的互惠共生的例子(见:**地衣**)。藻类通过栖息在真菌内部而获得庇护所和湿润的环境。反过来,藻类通过光合作用为真菌提供营养。

动物与植物或微生物之间的互惠共生关系也是存在的。某些植物必需由昆虫授粉,昆虫也从植物获得花粉或花蜜形式的食物。许多动物,包括人,其肠道内寄生着能降解纤维素与其他物质的原生动物和细菌。因此产生的降解产物便供宿主和微生物使用(见:**消化系统**)。在另一些情况下,互惠共生能存在于两种动物之间。例如,非洲食虱鸟通过清除长颈鹿、斑马和其他猎物皮肤上的寄生虫而获得稳定的食物供应。

偏利共生 是指一方受益而另一方既不受害也不受益的关系被称为偏利共生。例如,鲫鱼能把自己附贴在鲨、鲸或大海龟的身上,并以其宿主撕碎的食物碎屑为食,从而获得一顿又一顿的食物。鲫鱼对宿主既无害亦无利。带针或带刺的种子也与动物和人类建立起偏利共生关系,通过附着于其皮毛、羽毛或衣服上,这些种子能在掉落下来之前被携带很长一段距离。通过这种方式,一些植物便可以跨越大洲和大洋。

寄生 在这种关系中是一方获益而另一方受害。几乎所有的植物和动物物种都遭受至少一种(通常为几种)寄生物的寄生。寄生物通常从宿主处吸收养分,但也可以从宿主处得到水分、矿物质和庇护所。(参见:**寄生物;原生动物**)

绝大多数寄生物是引起植物和动物疾病的病原体。寄生物能引起人的伤寒、霍乱、疟疾、天花、脊髓灰质炎和流感。寄生物引起的植物病害有小麦锈病、作物叶子枯萎症、作物黑粉病和荷兰榆树病。然而,作物如果在成熟之前因病死去,病原体也有死亡的危险。因此,许多寄生物与宿主已形成一种相互容忍的形式,然而宿主在某种程度上仍然受害。(参见:**细菌;病毒**)

寄生物能通过空气、污染了的水或食物、粪便、昆虫叮咬,以及和宿主之间的性接触由一个宿主转移到另一个宿主。它们有着可能涉及不止一个宿主的复杂的生命周期。

螺类吸虫通常见于环境卫生很差的地方,它可以在第一宿主(生活在水中的螺类)中以受精卵开始它的生命。在部分成熟之后,吸虫离开螺类进入水体。在水体中饮水或涉水的人将会被这种能引起血吸虫病的寄生虫感染。吸虫在它的人类宿主中成熟并开始它的繁殖周期,产下成千上万个新的卵。(参见:**比目鱼;蠕虫**)

环境污染 ENVIRONMENTAL POLLUTION

人类是通过控制自然界和开发新产品力图提高自身的生活标准,其结果却导致了环境的污染。目前世界上不少地方的空气、水和土地已部分地被化学废物毒害。有些地方已不适于居住。这种污染使地球人面临着新的疾病的危险。不少动植物的物种已面临濒危或正在灭绝。由于这些事态的发展,各国政府已通过一些法律来限制或扭转环境污染的威胁。

一切生物对环境都有一定的影响。例如,食肉动物使它们的猎物种群减少,兽群可能蹂躏广阔的大草原和冻原。飓风使河流泛滥,将让成吨的淤泥沉淀到港湾或海湾,这可以说是天气造成了污染。这些是大自然可以平衡或适应的暂时混乱。但是,现代的经济发展有时却破坏了大自然的微妙平衡。人类造成环境污染的严重程度已使某些科学家怀疑,如果不立即采取纠正措施,地球上的生命是否还能继续生存下去。

生态学和环境恶化

研究生物(包括人类)与其环境相互关系的科学分支,称为生态学(见:**生态学**)。地球养活着约500万物种的动植物和微生物。它们相互影响并影响它们的环境,形成一个由许多相互关联的环境系统所构成的庞大网络,称为生态系统。北极冻原就是一个生态系统,巴西雨林也是。夏威夷群岛是一个相对独立的生态系统。自然环境系统如果不受扰动,种类繁多的动植物物种将趋于达到平衡。复杂的生态系统能够补偿由于天气或者动物迁徙的侵扰所引起的变化,因此通常被认为比简单的生态系统更加稳定。一块玉米地里,只有一个占优势的物种(即所种的玉米),因此是一个很简单的生态系统。它容易因干旱、病虫害或使用过度而受到破坏。能破坏玉米地的天气,也可能对附近的一片森林危害不大,因为该森林具有动植物物种多样性的特点。它的复杂性赋予了它的稳定性。

每个环境系统都有养活其中某一物种的最适宜或最需要的承载量。某一物种的相对总量的突然变化,可在该生态系统的其他物种之间引起一种链式反应。例如,使用大量化学杀虫剂来消灭一种昆虫时,也可能消灭了以该昆虫为食物来源的一种鸟。

人类的这些活动已导致许多动植物物种的灭绝。例如,过度猎杀导致旅鸽的灭绝(见:**濒危物种;鸽和鸠**)。该物种的已知最后一个幸存者在1914年死于美国辛辛那提动物园。不到一个世纪以前,旅鸽的总数至少还有30亿只。过度猎杀和对于自然生活环境的侵害危及许多其他物种。在这些濒临灭绝危险的物种中,有巨大的鲸和加州秃鹫。(参见:**自然资源保护、"野生生物的保护"**)

人口的增长和环境的破坏

地球上资源的减少与人口的增长密切相关。人类在数万年间的生活与环境相当协调一致。过去人口很少,维持生活的工具简单。工作所需的动力大部分由劳动者和动物提供。但是,大约自1650年以来,人口已显著增长。由于世界人口每年不断增长,过分拥挤问题随之加剧。

世界人口的增长速率在1970年达到大约为2%的历史最高纪录后,终于开始降低。1987年地球上共有50亿人。据联合国预计,到2000年,世界人口增长率将降为1.5%。即使如此,到21世纪初,生活在地球上的人数将为61亿——为1960年生活在地球上的人数的两倍。

剧增的人口日益集中在城市区域。目前许多城市都有数百万居民。在比较不发达的亚非拉国家中,人们为了谋取食物、栖身地和就业而离开农村流入城市,这些城市的人口就过剩。有些农民被旱灾和饥荒逼得背井离乡。

环境污染因人们聚集在城镇中而产生。古雅典人将他们的垃圾运到市区以外的垃圾堆场。古罗马人在市外挖掘深沟以容纳垃圾和废物(包括人的尸体),这是一种可能引发瘟疫的做法。

古罗马人可能是受到铅毒污染的第一批人。像许多其他矿物和金属一样,铅能够随着食物或饮料进入人体,或者可随着尘埃微粒被吸入体内。铅积聚在血液及其他组织中,可引起严重的疾病,量大时甚至会引起死亡。古罗马人在用铅制作碗和罐的衬里,还用它制作盘子、杯子和汤匙。在某些地区,铅还曾用于管道系统中。某些历史学家相信,长期接触铅是古罗马人健康的主要危险。

中世纪,随着各城市的发展,污染的有害影响日益显著。中世纪的欧洲城市曾批准禁止往街上和沟渠扔垃圾的法令,但是这些法令很不受重视。16世纪,英国努力控制用煤以减少空气中的烟尘,但收效也甚微。

19世纪,产业革命施加给环境的压力更大,污染显著地发生变化并在不断加重。工业发展虽然提高了生活的水准,但是以污染为昂贵的代价。

空气污染

工厂和运输工具依靠大量的燃料——全世界每年消耗亿万吨煤和石油。这些燃料燃烧时向大气中排出烟尘及其他更不易看见的副产物。虽然风雨有时会冲洗掉发电厂和汽车排出的烟尘,但是空气污染的累积效应仍对人类和环境造成严重的威胁。

在很多地方,工厂和汽车排出的烟尘与自然生成的雾相结合而形成烟雾。几个世纪以来,英国伦敦遭受烟雾的危险长期被认为是死亡的可能原因,特别是对于老年人和患有严重呼吸失调的人来说。伦敦的空气污染起因于大规模地使用燃料。

大约自1950年起,人们才开始普遍认识到空气污染的

事实。最早的空气污染发生在洛杉矶地区。洛杉矶盆地大部分被高山围绕。空气下山时被加热，直至聚集成一个暖空气层，笼罩在从太平洋来的较冷空气的上方。这就形成了气温逆增，较重的冷空气被限制在地面。污染物也被困在地面高度。由于洛杉矶盆地的气流方式，被污染的空气只能从盆地的一端流向另一端。

科学家们相信，所有人口超过 50 000 的城市，都有一定程度的空气污染。露天垃圾堆的燃烧可引起污染。其他污染源包括燃烧高硫的煤或石油的发电厂所排放的二氧化硫及其他有害气体。工厂中的工业锅炉也向空气中排放大量的烟尘。炼钢和生产塑料过程中产生的大量烟尘含有金属粉尘或复杂化合物的微粒，有时甚至含有致命的化学品微粒。

空气污染的一个主要原因是汽车的内燃机。汽油在汽车发动机中决不会燃烧完全，正如煤在炼钢厂的燃烧炉中决不会燃烧完全一样。它们一旦排入空气中，则不完全燃烧的产物——颗粒状物质(烟炱、灰烬及其他固体)、未燃烧的烃类、一氧化碳、二氧化硫、各种氮氧化物、臭氧和铅——在阳光下进行一系列的化学反应。结果生成浓厚的霾状烟雾。这种烟雾如果含有高浓度的二氧化氮，则呈棕色；当含有大量臭氧时则可呈蓝灰色。长期接触这两种烟雾后，肺组织会受到损害。

空气污染的代价很高。美国肺脏协会将吸入二氧化硫列为肺部疾病的第三位原因，仅次于主动吸烟和被动吸烟。空气污染物也影响到哮喘、支气管炎和肺气肿的发病率。

20 世纪 70 年代中期，人们认识到称为酸雨的现象。来自发电厂的二氧化硫与大气中的水滴相结合后，便成为酸雨或酸雪降落地面。这种雨雪中液体的酸度或碱度，可用一种称为 pH 值的特殊标度来计量。pH 值是丹麦生化学家 S.P.L. 瑟伦森 1909 年发现的，用于描述水溶液中带电氢原子的浓度。pH 7.0 意为该溶液是中性的。pH 大于7.0 意为该溶液是碱性的；小于 7.0 意为该溶液是酸性的。正常的雨水为 pH 5.5。美国国家大气研究中心曾记录到美国东北部一次暴风雨的 pH 为 2.1，这是柠檬汁或醋的酸度。在加拿大、斯堪的纳维亚和美国东北部，酸雨因使无数湖泊和河流变成死水一潭而受到谴责。这些湖泊吸收了很多酸雨，因此不再能养活藻类、浮游生物及其他为鱼类提供食物和营养的水生生物。酸雨还破坏建筑物和纪念碑。科学家们关心欧洲、加拿大和美国的森林中无数树木的死亡，认为可能是由酸雨造成的。

空气污染的又一新的招致麻烦的形式是一类称为氯氟碳的化合物，其英语缩写为 CFCs. 这类化合物有多种工业用途，从清洗计算机芯片用的溶剂到空调器和冰箱中的制冷气体。CFCs 与地球高层大气中的其他分子结合，然后本身又连接到臭氧分子上，改变和破坏了臭氧保护层。结果，平流层的臭氧含量急剧下降。臭氧在地平面上会构成对肺的威胁，但是在高层大气中却成为一个保护层，可防止太阳的紫外线辐射。如果臭氧保护层变得太薄或者消失，则接触紫外线辐射可引起作物枯萎和流行病、皮肤癌及其他疾病蔓延。1987 年末，有 20 多个国家签订了限制直到最终取消 CFCs 的生产。

空气污染是迄今制定的一些最复杂的和影响深远的法律的目标。1970 年美国国会批准了旨在控制空气污染源和制定空气质量标准的法律。数年后，美国国会批准了旨在逐步淘汰在汽油中用铅作添加剂的法律。自 1975 年起，美国人血液中的平均含铅水平已开始下降。

虽然在大多数国家中，向大气中释放有毒化合物是违法的，但是还有可能发生事故，且常带来悲惨的结果。1984 年在印度博帕尔有一个杀虫剂厂向空气中释放一种有毒气体，在数小时内导致 2 000 多人死亡。

水污染

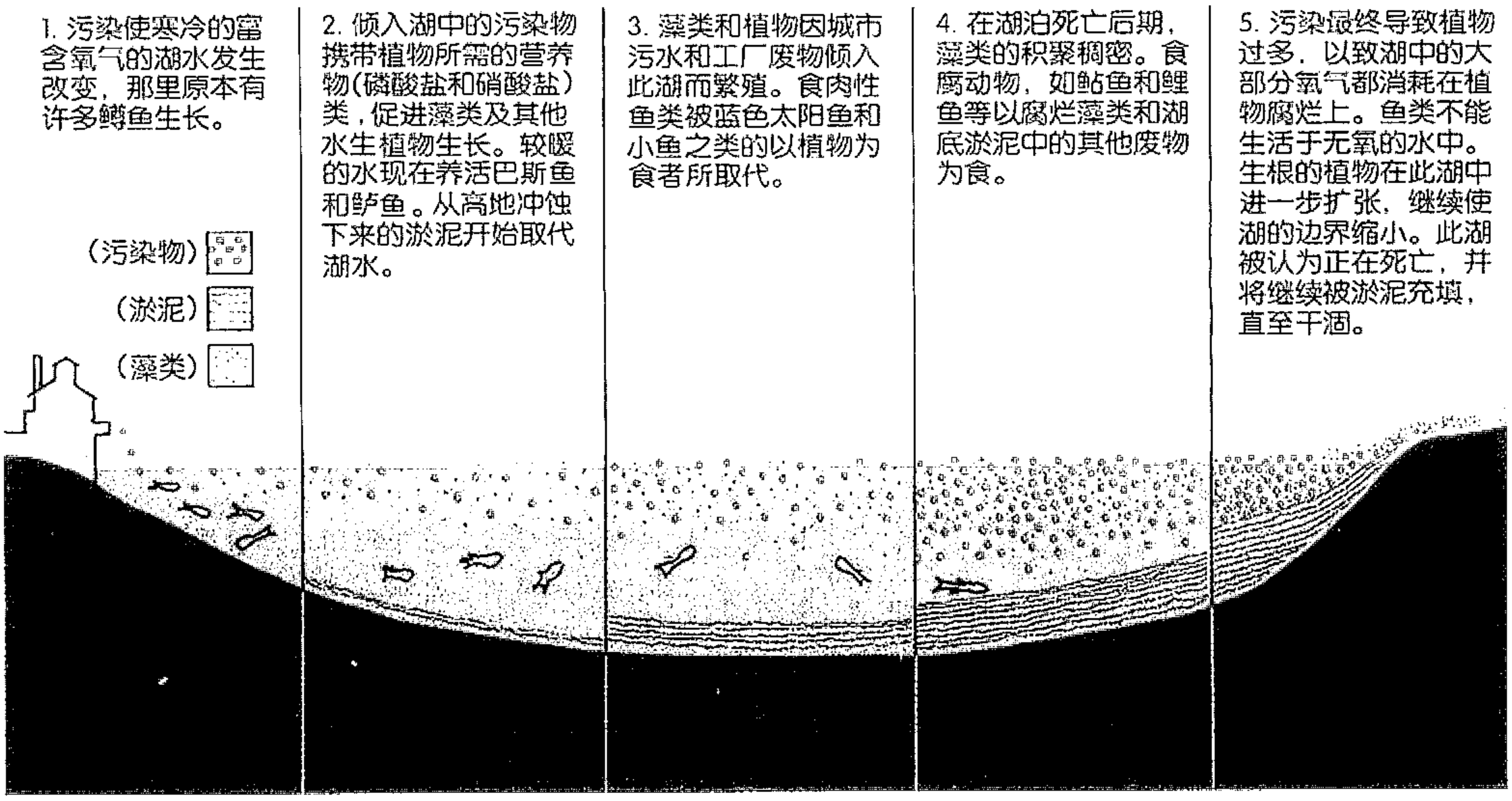
自有文明以来，水早已用来运散不需要的废物。现在依然把河流、沟渠、运河、湖泊和海洋作为受纳各类污染物的场所。水有能力分解或溶解多种物质，特别是有机化合物，后者在与细菌和酶的长期接触中分解。最终可按此方式分解的废物称为生物可降解的。和金属、塑料及某些氯化烃等更持久的污染物相比，它们对环境造成的威胁时间较短。前一类物质滞留在水中，并毒害大部分生物。即使是生物可降解的污染物，也能长期破坏水的供应。水中如有任何污染物积聚，其中的生物便开始受害。湖泊特别易遭污染，因为它们不能像河流或海洋那样快速地自净。

有一种常见的水污染是由于高浓度的氮和磷所引起的后果。氮和磷被植物用于生长。广泛使用含有这些元素的农业肥料和家用洗涤剂，在许多水体中增加了大量植物所需的营养物。大量的氮和磷可使水中微小的藻类繁茂或迅速生长。藻类死亡时需要氧将它们分解。这就造成水中缺氧而引起许多水生动物死亡。植物迅即使开阔的水面减少，这就加速了湖泊的沼泽化过程，湖泊衰退并最终干涸。

沉积也污染水。这是水土保持不良的后果。沉积可填塞供水的水库，并堵塞发电机的涡轮机和灌溉用的水泵。它还减少透入水中的阳光。没有充足的阳光，通常向水提供氧气的水生植物便不能生长。

工厂有时向排水道中倾倒油类、有毒化合物及其他有害工业废物，将它们变成敞口的下水道。在采矿和石油钻井作业中，常将腐蚀的酸性废物倾入水中。近年来，已在城市建成一批废物处理厂，以与水污染作斗争。但是，有些城镇仍然向河流中排泄未经处理的污水而使它们受到污染，在没有下水道的地方，所用的化粪池和污水池也可污染地下水和附近的河流，有时还携有致病微生物。即使是污水处理厂排出的净化水，如果含有高浓度的氮和磷，也能造成水污染。在某些地区，农田肥料使地下水中硝酸盐含量增高而造成这些水不宜饮用。含有危险的杀虫剂和石油的农田径流、尘垢和融化城市街道积冰所用的化学品，也能污染水道。

污染在加速一个湖的死亡



土地和土壤污染

为了养活日益增长的人口，目前的农作方法企图最大限度地提高农作物的产量。在许多地区，过度使用土地造成表土层流失。这种水土流失转过来又使河流淤泥过多或产生沉积。

最危险的污染之一来自农药(见:**病虫害防治**)。这些化学药剂旨在抑制或杀灭昆虫、杂草、真菌或危害庄稼的啮齿类动物。往空中撒播的农药随风飘扬或者被吸收进旨在保护的水果和蔬菜中，成为多种疾病、包括癌症和先天性异常的源头。

农药常设计得可耐雨水，也就是说它们并不总是水溶性的，因此可在该环境中长期存在。有些害虫对这些化学药剂生成遗传耐药性，使务农者不得不增加农药的用量或类型。

滴滴涕(D.D.T.)杀虫剂是一个家喻户晓的例子，用它可说明将合成化合物引入环境中的危险。滴滴涕的化学结构是一种氯化烃，在第二次世界大战后广泛使用了多年。起初对它的评价甚高，因为它减少了全世界疟疾的发病率。后来事实表明滴滴涕的害大于利。像其他化学稳定的杀虫剂一样，滴滴涕不易被生物降解。它见于被检测的各种生物的组织中。目前已知滴滴涕会影响生物活性。它使海洋浮游植物——构成大多数海洋食物链基础的一种生物——的光合作用速率降低。

虽然滴滴涕在美国和大多数其他国家均已禁用，但是它在世界的某些地区还在被制造和使用。还有多种农药也被禁用。而许多仍在使用的其他农药，在某些情况下，其在农业上的价值可能会被它们的危害所抵销。

有些城市开始面临一个严重的问题，就是如何处置垃圾和如溶剂、工业染料和油墨等危险的废物。许多地区的废渣掩埋已接近满负荷，许多市政当局正在改用焚化作为解决的办法。但是，高温焚化已成为空气污染的又一来源，因为焚化的灰烬有时含有高浓度的金属和二噁英，后者是一类危险的化学毒物。

垃圾问题的一种解决办法是再循环。有些城镇已批准一些法令，鼓励或者要求居民将玻璃瓶罐和铝罐与其他垃圾分开，将前二者熔化而再生利用。虽然轻质钢铁、卡片纸板和纸张均可投入有经济价值的再循环，但是大多数企业和城市仍然每天都在燃烧或埋掉大量的废金属和纸制品。

放射性污染物

放射性早已成为自然环境的组成部分。天然放射性的一个例子就是不断照射到地球上的宇宙射线。这种所谓的本底辐射，对于大多数人影响很小。但是，有些科学家担心，人类已给环境增加了大量的辐射。

自1945年8月6日在日本广岛投下第一颗原子弹以来，那里对于核武器和放射性散落物所造成的威胁日益警觉。许多科学家担心全面核战争对于环境可能造成的长期影响。有人提出，核爆炸时抛向大气中的大量烟尘可能遮蔽太阳的光和热，引起全球温度降低。

即使是核武器试验，也能直接对环境产生影响。这些试验偶而在低空或在海上进行。国际上对于这种试验影响的关注，导致美国、英国和苏联在1963年签订了《禁止核试验条约》。

1986年4月26日，苏联切尔诺贝利核电站发生故障，造成影响最坏的和平时期核灾难。这次事故的许多细节尚未披露，但是已知该核电站的放射性反应堆芯已经外露，并有一部分熔毁，释放出大量的放射性物质。因为受到核辐射暴露的医学效应可能在若干年后才显示出来，所以现在

还不知道这次事故增加了多少例癌症、先天性异常和皮肤病。

另一个直接的环境问题是核废物的处理。有些放射性物质的半衰期在1万年以上，也就是说，它们可保持放射性和高度危险性达上万年之久。科学上尚未找到一种永久性处理高放射性废物的安全方法。即使暂时把这些废物储存起来，也是一个危险和费钱的问题。正在研究利用地面以下数千米处的盐矿作为废核燃料棒和类似的高放射性物质储藏所的可能性。

热污染

尽管在寒冷的冬季里热量似乎不可能成为一种污染物，但是在任何季节里水温的增加都对水生生物有影响。向河流和湖泊中人为地增加热量可采用多种途径，其中之一是砍掉一片森林。然后，原来流经该森林的小溪和河流即暴露在阳光下。它们的温度开始升高。它们流入更大的水体中后，这些水被再次加热。这就可能杀死不耐较高温度的鱼类及其他水生动物。

热污染是人类日益增长的能源需求的一种后果。发电厂燃烧矿物燃料或核燃料以提供能源时，这些燃料释放出相当多的热量。发电厂通常位于它们用来散热的水体附近。纽约哈得逊河的一些支流冬季不再冻结，因为有来自附近发电厂的热水流入该河中。生物(特别是鱼等冷血动物)对于平均水温的些微变化也很敏感。由于发电厂增加了水体中的热量，许多水生生物的生活环境可能发生极大的变化。在某些事例中，较暖的水可能引起鱼卵在可获得天然食物之前即行孵化。在其他一些事例中，较暖的水可能完全阻止鱼类的孵化。

此外，地球表面平均温度的些微变化也能引起深刻的气候变化。有些专家相信，这可能引起格陵兰和南极冰盖融化，而使海平面升高，淹没大面积陆地。

各种燃烧产物(一氧化碳、水蒸气和二氧化碳)释放到空气中，特别是在高空，可影响世界范围的平均温度。由于空气中二氧化碳的正常浓度很低，其任何显著的增多都是潜在的威胁。太阳虽然能在到达地球表面的途中容易通过二氧化碳层，但是从地球散失的一些热量可被大气中增加的二氧化碳所吸收，很像热量被温室圈闭。这种世界范围的温室效应可能使全世界有越来越暖的危险。自19世纪末叶以来，全球平均温度已增加0.3～0.6℃。英国保持的约自1860年创始的官方天气记录中，1990年是全世界最热的一年。

噪声污染

生物的听觉器官对于一定的频率范围和声强很灵敏。声强用分贝来计量。例如，雷鸣的声强约为100分贝。120分贝或更高声级的声音使耳朵很难受和受到损害。噪声污染正在成为城市生活的一项不愉快的事实，交通和建筑施工声音混合并在高层建筑之间反射，造成一种长久的骚扰。

此外，有些流行音乐，特别是激烈的金属乐器摇滚乐发出的强大音量，已使少数音乐家及其听众丧失部分或全部听觉。还有一些证据表明，极端的噪声声级可对人体健康和工作效率产生其他的有害影响。

制止污染的努力

解决某些污染问题，需要各个地区、国家和国际间的合作。例如，有些降落在加拿大境内的酸雨，是由美国某些烧煤的发电厂烟囱引起的。因此，加拿大东部湖泊的复原需要美国印第安纳州和俄亥俄州各发电设施的合作。

美国已批准一些法律来控制向周围环境排放废物。根据1969年"国家环境政策法"成立的环境保护局(EPA)监督联邦的大部分防治污染举措，该《国家环境政策法》还授权贯彻环境防治声明，即要求各企业或政府对开办工厂、建筑水坝和开发新油井等活动可能产生的有害影响的解决方法进行检查和加以确认。由于超级油轮的大量漏油，纽约州和新泽西州海岸上医药废物的冲洗和有毒废物的不断积累，一些国际组织如"绿色和平组织"等正日益努力防止环境的破坏和提高公众对环境问题的警觉。

《清洁空气法》、《安全饮水法》和1980年的(称为超级基金的)"综合环境影响、赔偿和责任法"均属于那些规定空气和用水卫生以及安全处置有毒化学品的标准的法律之列。1990年，乔治·布什总统签署了"1990年《清洁空气法》"，它是对1970年原有的"《清洁空气法》"作第二次修订后的法律。该新法要求将二氧化硫和氮的氧化物的排放量减少一半，车辆排出的一氧化碳减少70%，其他排放物减少20%。EPA监测的有毒化学品种类可能由7种增为250种左右，要求工业采用现有最好的可能技术来控制它们的废物。同年，加利福尼亚空气资源理事会采用了世界上最严格的车辆排放物控制。到2003年，在加利福尼亚出售的所有新汽车的烃类排放物必须比1993年至少减少70%。到1998年，所有汽车的2%(到2003年则要提高到10%)必须排放完全无害的排放物。美国东北部若干州循此采用了类似而略微放宽的控制。

撰文：H. Thomas and J. Allen

附：酸雨 ACID RAIN 煤、汽油和燃料油燃烧时向空气中排出硫、碳和氮的氧化物。这些氧化物与空气中的水分化合生成硫酸、碳酸和硝酸。这些酸被雨或雪带落到地面上，称为酸雨。

20世纪中，人们认识到空气和酸雨中的酸是对于地球的环境稳定性和质量的一种主要威胁。这些酸大部分见于北半球的各工业化国家——美国、加拿大、日本及东欧和西欧的大多数国家。

酸雨的影响危及多种生物，其中也包括人类。但是它的影响对于湖泊、江河和植物最为显著。水中的酸几乎可杀死所有的生物。到1990年早期，已有好几万个湖泊遭到酸雨的破坏。这个问题在挪威、瑞典和加拿大最为严重。

酸雨的威胁不受地理边界的限制，因为盛行风可将这些污染物传播到全世界。例如，有大量的研究倾向于一种结论，即美国中西部的以煤作燃料的各热电站是加拿大东部和美国北部的严重酸雨问题的根本原因。酸雨的破坏作用还

不止在自然环境方面。石质、金属和水泥结构也可受到损害或破坏。世界上有些巨大的纪念碑、其中包括欧洲的某些大教堂和罗马圆形剧场都呈现出酸雨所造成的破坏迹象。

虽然燃烧器、过滤器、化学装置和洗涤装置之类的防污染设备的费用巨大;但是,与其对环境和人类生命的危害相比,所损失的价值则高得多,因为这种危险可能是不可逆转的。

濒危物种 ENDANGERED SPECIES

1973年美国濒危物种法令给濒危物种下定义为:在其全部或大部分分布地区处于灭绝危险之中的任何植物和动物。灭绝的种则是不再存在活的个体物种。该法令确认渐危物种为"可能在预示的将来在其全部或大部分分布区内成为濒危的"种。对稀有的种没有正式下过定义,指的是任何在其自然分布区内数目很少的动植物。当前世界上约有1 000种被认为是濒危物种或渐危物种。

历史

自从生命开始以来,植物和动物有的已经灭绝,而有的已经演化出新种。原始人类的耕作可能消灭了一些物种;然而,物种灭绝的主要原因是自然因素。环境的巨大变化导致不能适应新条件的物种最终消失。众所周知的天然灭绝包括在化石纪录中得到描述的恐龙和许多其他物种。

自然力始终在起着作用,人类的活动则引起大多数影响到今天动植物的迅速而又广泛的环境变化。很多物种已不能作出生存所必需的生物学调整。因而,比以前更多的一些物种面临灭绝的危险。

在一个地区内,森林的破坏、湿地的干涸以及污染是可导致物种消失的环境变化。一些除莠剂和杀虫药能对某些物种造成严重的后果。很多物种只有很小的地理分布区,因此栖居地的改变可使它们完全灭绝。热带森林中的大量物种已形成特化的要求,森林的遭砍伐使物种灭绝率持续上升。过量的打猎和为商业目的的捕获也会造成重大的问题。为获取象牙以制造象牙耳环和其他艺术品而不加控制地滥杀大象,导致它们的数目降到临界以下的头数。大面积的采集也能使植物下降到接近灭绝的水平。美国西南部干旱地区的很多种的仙人掌,现在受到州的法律保护以免从地球上消失。

有计划地或偶然地给某一地区引进外来种的植物也能导致本地种的灭绝。引入的种常常没有天敌控制它的传播,而土生的本地种有可能缺少对它的自然保护。患病的荷兰榆被引入美洲北部、獴被引入牙买加以及猪被引入夏威夷,其结果是使本地种得不到适当的保护而消失。

政府的卷入

只有从19世纪开始,世人才关心起他们自然环境中物种的境况。在早些时候,当人类群体的规模还不很大,现代技术刚在发展之中,人类活动对自然群体的影响似乎并不明显。国际规模的保护动物物种开始于1916年的美国、英国、加拿大之间的迁徙鸟类的条约,后来墨西哥也加入了该条约。一个意义深远的野生动植物保护措施来自1973年在东道主美国举行的一次会议,会议结果是签订了大家熟知的"野生动植物濒危物种的国际间贸易的国际公约"。这一项目有100个以上的国家参加,一起作出通过世界性管制进出口以保护濒危物种。美国内政部鱼类和野生动物署(FWS)被委托对外国濒危物种条例的发展和管理提供帮助。

联邦立法 美国最早对濒危种问题给予官方承认的是1894年颁布的野牛保护法令。原来漫步于美洲北部的大群野牛在1800年代后期已减少到只有少数几头个体。对少数几头留在黄石国家公园的野牛提供保护的法律是旨在保留曾经数目巨大的野生资源的第一个联邦立法。尔后另一些国家也有了相应的法律和规章。1900年莱西法令规定从其他国家输入已认定为需要保护的某些鸟类和哺乳动物为非法。1903年开始建立国家野生禁猎区体系,以保护那些尚隐藏着的即将迅速消失的野生种的栖息地。1940年的会议制定了保护土生秃鹰的法令。1948年建立的国际自然和自然资源保护联合会(IUCN)是一个有代表116个国家的约600名政府和非政府成员参加的组织。IUCN的目标是促进对濒危的和受到威胁的"活资源"提供保护。

1966年濒危种的保存法令和1969年濒危种的保护法令都显示出对世上正在消失的种的关心,但这两项法律并不直接保护种的本身。1973年的濒危物种法令是最为有效和最具广泛影响的法律,这是在美国保护自然生态系统的动植物方面从未有过的。该法令认定任何损害、骚扰、杀害、捕捉或运送确认为濒危种或受威胁种的人为违法。保护还被扩大到脊椎动物以外的一些动物,如昆虫、软体动物和甲壳动物。这一立法提供了保护濒危植物种生境的一些方案,并且通过对为商业目的输入的皮革、羽毛、壳和活标本的控制以使其他国家的濒危种得到保护。此法令由于已成为世界性野生动物保护工作的榜样,所以在1987年的国会会议上被重新认可。

美国各州的方案 美国大多数州和领地保护濒危植物和野生动物的努力是与联邦的目标相配合的,鉴于自然栖息地的迅速消失和很多土生种的持续减少,一些州甚至要求对搜集不是濒危的非狩猎种实行许可证制度。一些州制订了遗产信托方案以确定和保存可能由于生境受到破坏而处在危险中的自然区。20世纪80年代早期,几个州已开始一个野生动物核对系统,使纳税人直接为该州的野生动物保护方案作出贡献。这些都特别著重非猎物的种。

私人机构 关心濒危种的另一措施是越来越多的私人组织参与教育公众注意环境问题。其中有许多是通过全国和国际性的杂志、系列讲座及电视节目来强调种的保存。

官方名单 需通过既定的管理手续正式将种列入美国的濒危种名单中。推荐的种的名单已在出版的"联邦注册"中列出。科学家、自然资源保护学家和政府官员被要求提供关于濒危种的生物学状态的信息。FWS(Fish and Wildlife Service,渔猎局——校者)负责积累资料,并且作出关于在濒危种法令中所列方针内的种的决定。一个物种可列作濒危种或渐危种、或不在考虑之中、或要求更多的信

息。一个种一旦被列人，FWS 就要估价必须作出哪些措施以提供必要的保护。

一个种一旦被官方列出，具有涉及会影响到濒危种或它的主要栖息地之项目的联邦机构必须寻找 FWS 进行咨询。根据这项法律，首要的考虑必须着眼于种的福利，并相应地要使一些联邦计划被取消或进行修改。这项法令的效力在于它的实施能力。无论是联邦和州机构的雇员或市民，没有一个人能从事会伤害濒危种的活动。违犯这些法律可予以重罚和判刑。

FWS 的主要责任包括保护种的残余成员，并且发展恢复计划将种回复到它能将在自然方式上作用的这一点的方案。恢复方案可以包括生物学家直接参与研究、管理和对栖息地的处置。在试图恢复到从前的群体水平，已对一些种实行笼养的方案。

为什么要保存下来

1973 年濒危物种法令正式写明了为什么要对动植物的濒危种提供正式的保护。在这个法令中提及，这些物种“对该国及其人民来说具有美学的、生态学的、教育的、历史的、娱乐的和科学的价值”。很多物种由于它们具有独特的性质，在医学和农业上都是很有价值的。一个物种何时被发现对人类有直接的价值，这是不可预期的。但是，一个物种一旦趋于灭绝，这种机会就会永远丧失。

科学家们在解开自然界动物之间关系的复杂网络时，就发现越来越多的物种与其他的物种具有十分重要的和常常是意想不到的依存关系。显然，一个物种如果由于迅速的人类的活动使它不对自然产生适应和进化而绝灭的话，那么其他一些物种也可能受到影响。这可能会引发潜在绝种的“多米诺效应”。

通过饲养工程和将动物重新引进自然栖息地，有几个物种如黑足雪貂已从绝种的边缘被拉了回来。还有几个物种如加利福尼亚秃鹰正在启动这样的工程，预期不久就会被重新引入野生环境并取得成功。到 1990 年，FWS 已汇总了近 1 000 种濒危或临危的动植物名单(其中有 500 种以上只有国外才有)，并且大约有 200 个复原工程在实行中。

撰文：J. Whitfield Gibbons

自然资源保护 CONSERVATION

地球上水、土、野生生物、森林和矿产等自然资源的合理利用是自然资源保护工作的一项主要目标。自然资源保护是指环境的保护和保持，以满足人类生产的需要，还应当从美学和娱乐的角度进行正确合理的考虑。一项有效的自然资源保护计划应当做到使自然界的动植物能够不间断地保持着产量和供应，以及稀有的矿产资源得到持续的采掘。木料、燃料、矿砂和其他资源由于急剧减少，对它们进行保护是极其急迫的事情。自然资源保护应当关注的另一项事情就是防止环境污染，它们源自工业、农业、城市和家庭，包括有毒化学物质、放射性废料以及水温上升等(见：**环境污染**)。关心自然资源保护的人们应当为了后代努力防止自然资源的浪费，保持环境的高质量以及保护自然界的遗产。

自然资源有时可区分为可再生的和不可再生的两种。森林、牧场、野生生物和土壤是可再生资源的例子。它们均可以再生，精打细算的管理有助于使它们保持在合理的水平上。但是如煤、石油和铁矿等资源均属于不可再生的资源。它们有限储量的消耗和浪费会加速它们的减少。

自然资源是维系人类生活的必不可少的一部分，制定对自然资源进行监控、管理和保护的措施，有利于全面完善地使用和正确地评价它们。淡水生境必须保持清洁，以用于饮用和开展娱乐活动。土壤必须保持肥沃，没有农药或除莠剂等毒物的积蓄，以有利于果蔬的生长。森林的管理必须做到不仅能提供木料和造纸用的制浆木材，还能使当地的野生生物有栖身的场所。油、煤和矿产是工业社会重要的用品，必须仔细予以调节，以防止供应发生大幅度的减少。上述自然资源的正确合理保护是在众多人口的世界中保持自然平衡的至关重要的问题。(见：**生态学**)

自然资源的滥用

在第一批欧洲定居者到达北美大陆之时，他们发现大陆上的自然资源十分丰富。许多陆地覆盖有森林，林中有大量的野生动物。大批美洲野牛在草原上漫步。土壤深厚肥沃。湖泊河流清澈，未受到淤塞和化学废物的污染，鱼群丰富。

定居者为力争获得食物、衣着和居室，对东部森林进行大量砍伐和焚烧。他们在西进途中又开垦草原以种植玉米和小麦。发展中的城市从工厂向湖泊河流倾倒污水和废料。

在春天和夏天的大部分时间里，美国各地，尤其是密苏里、密西西比和俄亥俄各州的广阔流域上常有雷暴雨倾泻而下。而在当地定居的务农者多半来自欧洲。他们习惯于和风细雨的生活，他们带来的耕作种植方法在新的气候条件下并不适用。草地可以保持水土防止雨水流失，其丢失则会使得土地的蓄水量减少。能吸水的植物一旦丧失，冬雪融化时许多河流中的水就会泛滥。在干旱季节，井水干涸，农作物枯萎。尘暴把表土吹跑。森林和草地上曾经有过的鸟兽旺盛的现象也见得少了，有的种都快要灭绝了。水质不清，鱼群因而死亡。

自然资源的保护

鉴于历史上甚至现在对自然资源的破坏，必须强调要明智地对待它们。自然资源保护团体推动着正确的立法，对违犯者已启动立法程序。人们越来越清楚地认识到，人类为了今后继续生存，必须努力停止对环境的破坏。

任何个人都无权靠破坏大自然的财富谋取私利，伐木公司砍伐了太多的树木，却没有为了未来重新栽植；工厂排出的废料弄脏了河流又污染了空气。务农者疏于管理自己的农田，从而又影响到邻居的田地，使整个社区遭受损失。参加野营的人由于不小心使得森林起火，汽车司机对汽油的浪费，去野餐的人员乱摘野花或在风景区遗洒垃圾，打猎者超量滥杀，所有这一切均属于对自然资源的破坏。自然资源保护是人人都要担当的共同责任。这纯粹是整个人类的问题。为中止对自然资源的浪费和破坏而制定的严格的

法律必须加以支持和有效地执行。

自然资源保护有助于保持社区的自然美景。土地一旦被滥垦滥种，乡村便不再风光。空地堆满废料，路旁空荡荡的，河流充塞着垃圾，满目均是脏乱差的景象。自然资源保护还可以保护游乐场所。城市日益人多为患，而大自然可供人们度过闲暇时光。人们渴望城市公园、乡村森林禁猎区和国家公园，渴望道路和公路的两旁都种上树木花草，河流闪光发亮。

水的保护

水是不可或缺的自然资源，任何人都离不开它。家庭用它饮用、烹调和洗涤。社区用它防火和开展娱乐活动，如游泳、划船和钓鱼。工业用它发电和完成大量的生产流程。

水域及其重要性

水域是指一个地区的河流或溪流排水的地区。这一地区通常向一个总的地槽方向倾斜。有的雨水在地面上汇成径流或被排掉。径流的水汇成小溪，进而形成较大的溪流，并最终汇成河流。

自然界的水域可保护水的资源。它有着清澈的河流，覆盖着大片的树木、草地和其他植物。植物可以促使形成腐殖质，它构成表土的一部分。腐殖质含有腐烂的树叶和木头、细菌、死灭的昆虫以及其他动植物遗骸等。它可以为新生的植物提供某些养料。它与植物根系一样可像吸水纸那样吸收雨水。植物可减弱下落雨水的力量，使雨滴分散到植物的叶子和枝桠上。有些水分通过蒸发又回到空气中。植物用过的部分水分通过叶面的蒸腾重又回到空气中，其余的水分则通过无数细小的管道隐没在土壤中。有的土壤空隙水分经此渗滤是土壤自己形成的，有的是地质学的自然特征，而有的是植物根系和诸如蚯蚓、昆虫和鼹鼠等挖地动物所造成的。（参见：**植物；树木**）

永久饱含水分的土壤层被称为水位。地下水的大量补给视季节和雨量而定。为期长久的大雨季节，土壤可能无法吸收所有的水分，一部分形成径流在地面流走，但在林区的水域内，它流动得较慢。大雪因融化较慢，土壤可以逐渐加以吸收。

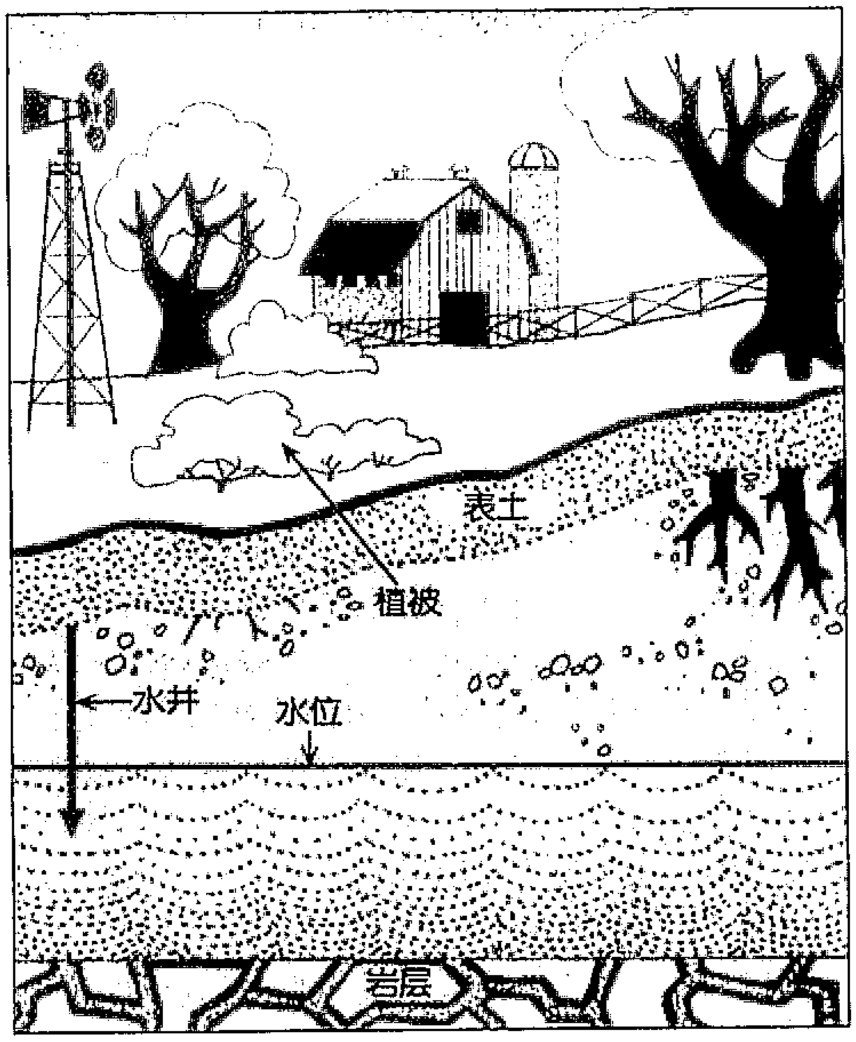
一个地区上的所有树木如果都被砍伐或因林业管理不善而被烧毁，或者草地和其他植物被火灾吞噬，或者放牧过度或农事管理不善，所有这些都会使水域遭殃。雨水不再被天然森林地被物上的植被和有机质所吸收，而悉数流在地表层上。

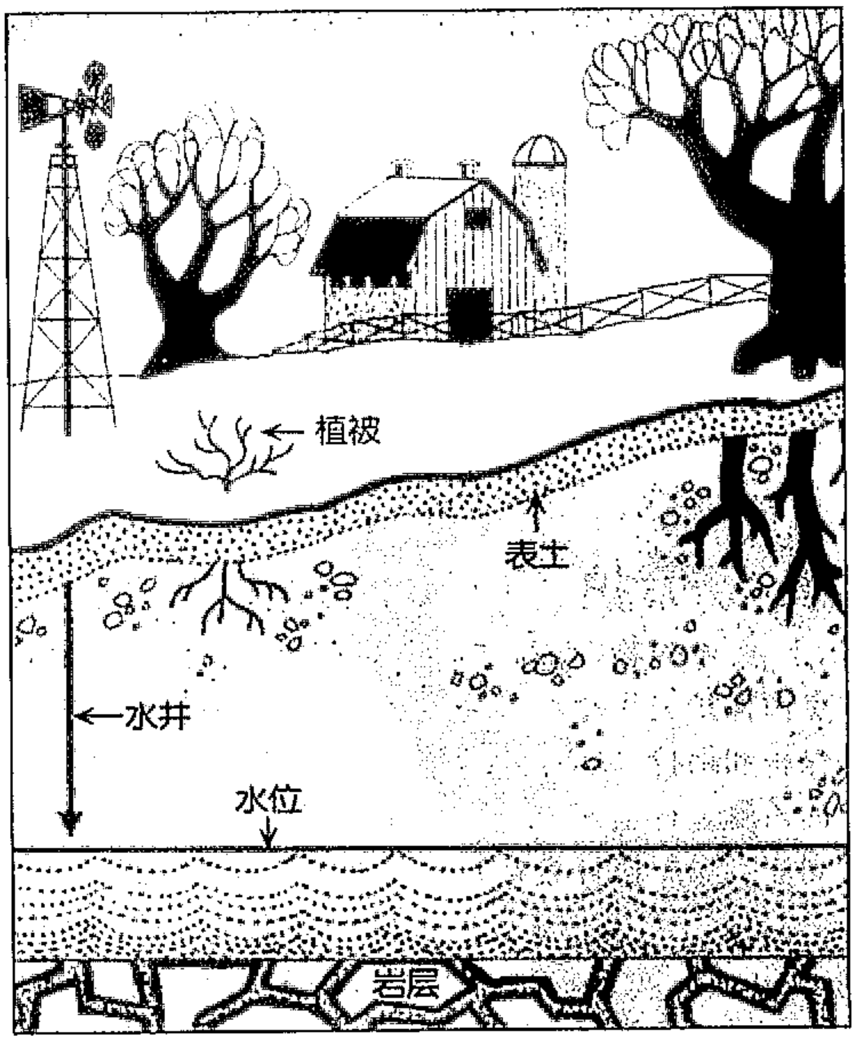
如果没有树叶、树桠或青草来减弱下落雨水的力量，植物根系和腐蚀质又失去吸水作用，水分渗漏到土壤中的管道就会被泥浆堵塞。土地如果平整，水就会形成池塘；土地如果倾斜，水就向下坡流进河流。水域如管理不当，河流的水因混有泥沙而呈棕褐色，因为奔腾的水流一路会挟带着泥土。

水域如管理不善，春天的大雨和融化的雪水会漫过河岸，造成具有破坏性的洪灾。而到了夏天，由于地下水库无水或仅有少量水分渗入，溪流、泉水和水井便会干涸。

水污染

河流挟带泥沙即是一种水污染。泥沙量大会因水中含氧量减少而间接杀灭鱼类。尔后，随着水流减慢，泥沙沉积在河床中。除非水域内上述水蚀作用得以中止，水坝后面





植被一旦消失，土壤便储存不了雨水，水便挟带着表土向下坡流失。土壤含水量不足，作物根系吸收水分不足。地下水位下降，水井便要挖得更深。雨量如果很少，水井便会干涸，农田上的作物会趋于枯萎。

的水库也会有泥沙淤积。

其他类型的水污染会造成另一些问题。许多水道成为家庭生活废料和工业废料的倾倒场所。一些社区把未加处理的污水污物就近倒入河流。工业部门把酸、化学品、油脂、油类和有机物质倾倒入水道使之形成污染。它们可使饮用水发臭并危及公共卫生。它们还使捕鱼业遭到破坏。水道再不能用于娱乐活动。海上油井的渗漏和溢漫以及油轮的失事或损坏,均会使大片海洋生物遭难。

大规模使用有机杀虫剂、除莠剂、有毒金属和农药,尤其是滴滴涕(DDT),已使河流受污和使野生生物遭殃。有些农药会通过天然食物链积聚在动植物的组织内。食物链终端的生物(包括人在内)就会摄入存留于食物中的有害量的农药。(见:环境污染)

土壤的保护

土地上的植被一旦被清除掉,就必然会因侵蚀而发生土壤流失。如果农田被荒废或经营不善,一次暴雨便可把上百年积存的土壤冲刷掉。表土是十分宝贵的自然资源。它含有肥沃的泥土和腐殖质,植物生长旺盛,而在这一薄薄的表土之下是不太肥沃的底土。表层土一旦被吹失或流失,留下的底土便无法支持植物的生命。贫瘠的农场最终会被人遗弃。

土壤侵蚀的类型

在美国有2.83亿公顷以上的农田遭受侵蚀,约9 300万公顷的耕田必须经常进行管理以防止发生风蚀和水蚀。

尘暴是风蚀的证据。未受植被保护的土壤易被刮走。在20世纪30年代,上百万公顷的农田曾被风蚀严重破坏,在此期间,许多农田丢失的肥沃表土厚达5–30厘米。结果整个大平原的南部地区被人们称为长期遭受干旱和尘暴的地区。

在多种水蚀中有一种叫片蚀,即平地被一厚层一薄层地消蚀掉。这种破坏可持续多年而不被注意,但土地上长出的作物却越来越小。最先看到的是在稍为拱起的土地上出现小片底土,此时的土地几乎不再生长粮食。

溅击侵蚀是指雨水直接溅击致使土壤流失。径流造成土壤形成小的渠道称为细沟侵蚀。小的细沟流在一起形成较大的细沟网络,然后发展成沟壑。一旦出现沟蚀,土地便会变成荒漠。

自然资源保护主义者还认为,家畜在一片土地上放牧过度也会使土壤发生严重侵蚀。每年因侵蚀造成的表土流失达160万公顷,其中大约85%的原因却是因家畜放牧过度所致。

高产农田因侵蚀发生的大量流失虽然多见于20世纪上半叶,但当前尤应关注因商业开发所致的自然生境的毁弃。由于筑路、在郊区盖房和开发工业区以及扩建机场等,每年要损失大约40万公顷的大片高产农田。构筑新坝往往要造成一些高产农田和自然林生境被淹没。

土壤如何得到保护

1933年在美国农业部属下成立了一个大部门,起初叫做土壤侵蚀局,很快又改名为土壤保护局。该局设计了一个土地分级系统以指导土地的正确使用。为使土地使用效率达到最大限度,应考虑如下一些有决定意义的因素,诸如坡度、土壤类型、雨量、湿度和植被类型等。在政府制定的8级土地分级中,I–IV级可用于种植作物,但III和IV级要善于经营以免发生严重的侵蚀。V–VII级可用于植树造林和进行放牧。VIII级土地指砂质海岸和多岩石地,看来只适用于野生生物或作为观光娱乐场所。

适用于作物生长的土地



I级
排水良好的厚层土壤适用于作物生长、放牧或任何其他用途。采用一般的土壤资源保护措施即可使这种性质的土壤保持肥沃。



II级
良好的管理可使这种土壤保持高产,但这种土壤由于稍有坡度,往往容易发生水蚀和风蚀。

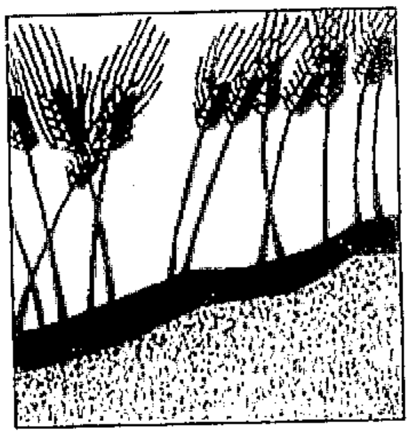
主要适用于放牧和野生生物的土地



V级
这种土地虽较平整,不大有侵蚀现象,但石头太多或遭受过水灾,只能用于放牧。

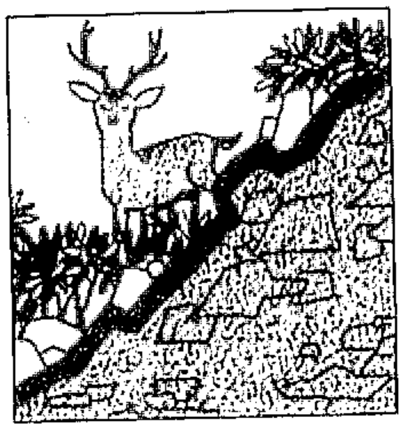


VI级
坡陡石多,气候恶劣和湿度过大,只能用作林地、牧场或放牧。



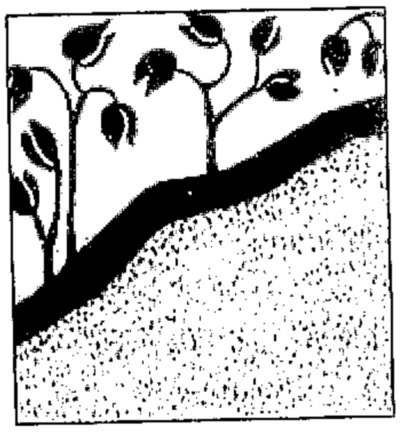
III 级

这种类型土地的土层薄，有基岩、盐渍、浸水或有点陡坡，作物较难在此生长。



VII 级

坡陡非常明显且多石，难于种植作物。但有时可种植果树或浆果。



IV 级

仅有少数作物才能在这种土地上生长。坡陡、土层薄、湿度极大。残留有过去侵蚀的损害。



VIII 级

这种土地任何时候都不能种植作物。通常留给野生生物或作水域资源保护和娱乐之用。

土壤保持的一个基本环节就是地上要有植被。为确证此点，美国农业部曾用相邻的两块陡坡地作试验，一块种植作物，另一块密植绿草。种作物的那块地在 11 年内丢失了 18 厘米表土；与之相反，植草的那块地如要丢失同样厚度的表土，据估计大约要费时 3.4 万年。

植被可以把落下的雨水留住，从而防止土壤被吹走或冲失。许多情况下只要种植新的植被便可将沟壑填平。成团的树叶和桠枝可被留住，径流带来的土壤有一部分也会就地留下。另一种填平沟壑的方法是沿沟壑按一定间隔筑起柴草坝。依靠此坝可把流向沟壑的土壤和水分留住。

务农者可采用各种土壤保持的措施以防止出现侵蚀：

等高耕作 即对山坡周围的坡地进行犁地、种植和耕作，使弯弯曲曲的沟畦与丘陵地保持水平，而不要形成直上直下的陡坡。弯弯曲曲的沟畦会留住雨水并使其中多数渗入地面。它们还可截留住从高处冲下的土壤。

条植 密植植物如青草或三叶草的植条播在无杂草条播作物如玉米和大豆等的植条之间。密植植物的植条可保持水分，并防止下方的作物植条发生侵蚀。这些植条均按等高线种植。

修筑梯田 在长长的坡地上沿其外缘筑一低垄或台地可以留住土壤和雨水并减慢它们的流失。在梯田上种植植物有助于保土。

作畦 干旱地区可用开沟犁在两边各开出一道松土隆起，中间出现宽 46 厘米、深 18 厘米的沟，把作物种植在沟的底面。

防风林带 在无树的平地上可沿田野边缘种植林带，借以挡住刮过田野的风势，减轻风蚀。

深耕或留茬地覆盖 采用深耕犁而不用铧式犁对土壤进行深翻。原有的地面植被或作物收获后的残余物可作为覆盖层发挥作用。

轮作 在同一块土地上每年换种不同的作物可保持地力。一种作物能对下一茬种的作物带来益处。例如，氮是植物生长的必需物质，而豆科植物如三叶草、苜蓿、大豆和豇豆等均可使土壤氮量增加。它们把空气中的氮与其他元素结合在一起，通过根系将其贮存在土壤内。这些植物在 1－2 年内被翻耕在土内。这就是绿肥。

根系一旦腐烂后，其他需氮但又不能利用空气中氮的植物，如玉米和马铃薯便可利用贮存的氮以供生长。轮作可按原定的计划进行，在规定的时间间隔内密植作物和中耕作物的条植需轮换进行。

覆盖作物 土地在冬夏都要覆盖，或用正在生长中的作物覆盖，或用收割后作物的残余物，如玉米秸秆覆盖。覆盖的作物一旦被翻入地内，可作为绿肥使用。土壤增加植物养料可增加肥力，并改善保水能力。

施肥 化学肥料或天然肥料可补充已被作物耗尽的土壤物质。

市区土地的侵蚀

土壤遭到侵蚀的不仅是农田。建有房屋和城市其他设施的土地由于原来的保护层一般已被除去，因此也极易发生侵蚀。

为防止建筑工地发生侵蚀，建筑师们应采取正确的措施。覆盖层应置于开挖的陡坡上，常可防止土壤被吹起或冲走。覆盖层可采用由禾草或纤维编成的网状物。对难于控制侵蚀的场所可采用液力传动播种。草籽、肥料和覆盖层通过机动喷雾法喷到开挖的陡坡上。速生青草可固住土壤防止发生侵蚀。

野生生物的保护

野生生物资源保护与水土保持关系很大。构成一个地区野生生物的是当地所有的动植物。它们是当地土地资源和生境条件的产物。然而，野生动物和人类一样，必须要有食物、水和栖身场所。破坏森林、沼泽、池塘和草原，就是断

绝它们的供水和供食，破坏它们的栖身之地。

美国原有的许多土生土长的野生动物品种现已灭绝。它们是旅鸽、卡罗来纳长尾鹦鹉、大海雀、拉布拉多鸭、巴氏鸬鹚、黑背海滨沙鸥和草原榛鸡东方亚种等。哺乳动物中已灭绝的有东方麋、平原狼、海貂和巴德兰兹大角羊。许多野生的小型鸟兽也开始灭绝。象牙嘴啄木鸟和加利福尼亚鹫的野生种群在美国已不再存在。

鲍鹿、驯鹿、野绵羊和野山羊、灰棕熊和阿拉斯加棕熊，它们的年增长数已经越来越少。许多野生动物现已受到法律保护以防止被过度渔猎。但是，作为它们自然栖息场所的生境如果仍在不断被破坏，其中不少将不再能存活下来。

美国渔猎局已整理出一份美国濒危生物品种的清单。在处于濒危状态的生物品种中，各种爬虫类、两栖类、小型鱼类、昆虫类和软体类的环境已受到关注。

濒危物种法对保护看来注定会灭绝的某些物种已起到作用。例如，美国钝吻鳄在 20 世纪 60 年代初由于非法偷捕和食用，其数量已减得较少。经过 20 年的保护，多数分布区的这一品种在相当大的程度上已有恢复，到了 80 年代法律有所松动，已允许限量猎捕。

在全球范围内，国际自然和自然资源保护协会对濒临灭绝的物种进行跟踪观察。属于濒危物种的有全球分布的多种大型猫科动物、鲸、某些犀科动物、貘科动物和许多其他哺乳类动物、鸟类和爬行类动物等。由于人口膨胀，需要建造房子和其他设施，这便进一步侵犯了这些动物的栖息地。

许多动物物种已成为非法宠物交易和皮毛、皮革交易的牺牲品。猎枪和毒饵的获得更加容易，它们应对有些物种的灭绝负责。非洲象曾在非洲大陆撒哈拉周围地区随处可见，由于非法偷猎进行象牙交易而造成数量锐减。（参见：**濒危物种**）

野生生物保护区

有些国家的政府已建立国家野生生物保护区和禁猎区。许多保护区设在动物，尤其是在候鸟长期喜爱逗留的场所。在美国，许多保护区是由美国渔猎局管理的。所有的国家公园和国家纪念地均为野生生物保护区。人们只要为鸟类、鱼类和动物提供天然繁殖场所，即可在乡村内恢复野生动物的存在。他们还可以做得更好，即可向当地州政府和联邦政府提出要求，以制定生境保护的有效法律。

在整片小林地上散在分布着一堆堆灌丛，可为棉尾兔、鼬、貂和旱獭等提供庇护场所。篱笆地可为多种鸟类提供保护。沼泽很难成为良田，但却是麝鼠和某些鸟类的家园。遗憾的是美国大西洋沿岸的许多盐土沼泽已成为枯枝落叶层和工业垃圾堆，有的已填土盖房或辟作小的船坞。原来生活在这些沼泽上的鸟类和其他动物如白尾鹞和短耳鸮由于当地没有食物和覆盖物而不得不另觅栖息地。若继续开发沼泽，那里的野生生物物种将进一步减少。（参见：**鸟类**、**“保护和保存我们的鸟类”**）

森林的保护

森林是自然资源中最有价值的一种。它们在水土保持所必备的水域保护上起着关键作用。它们还可保留多种野生生物，为建筑业提供木材，提供燃烧用的木柴和为造纸业提供造纸用木浆。森林还为现代生活不可或缺的众多合成制品，如纤维、塑料和药品等提供原材料。

火灾是森林的一大灾祸。闪电尽管有时会造成森林起火，但最常见的起火原因是人类自己的粗心大意。地面起火能破坏森林的有机质土壤，使之无法保障树木的生命。树冠着火一旦波及森林多叶的顶层时，就会毁坏木材及栖居在其上面的野生生物。但是，林火也会自然发生，绝大多数森林在意外失火后会重现生机，野生生物也会回归。

虫害侵袭同样会危及森林的寿命。1947 年生效的森林虫害防制法规定要对公有林和私有林进行监督，以便在发生流行前即可发现和防治树木的病虫害。

比林火和虫害危害更大的是滥斫滥伐。一旦林分上的每棵树均被伐掉，又不能保证进行自然再播种或手工再植树，就没有林冠来保护土壤使之不受雨水的溅击侵蚀。疏松的土壤很快会变成泥沙淤积在附近的河流内。木材应按可更新的林材来对待，合理地进行采伐以保证持续的林木生长量。这样，成林树木的采伐和幼树苗木的生长之间才能达到平衡。（参见：**森林和林学**）

矿产的保护

矿产是不可再生的资源，一旦耗尽再也无法替代。美国拥有煤、油、天然气和矿产等宝贵的矿藏。直到 1920 年，矿产租赁法得以通过，公用土地上的资源可转到私人名下，有时也可由私人进行经营。政府现已制定规章以帮助私营企业合理使用这些资源。

自然资源保护不善的后果

1. 咆哮的河流冲毁土地，地下水资源再不能得到补充。
2. 林区管理不善，使得林木容易着火、土壤侵蚀和洪水泛滥。
3. 耕作方法不善，致土壤肥效流失，风蚀水蚀加速发生。
4. 无计划千篇一律地发展郊区毁损了良田并加速土地报废。
5. 乡村发展工业制造了污染，并累及下游方向的社区。
6. 废弃的矿山作业场所毒化了河流并永久破坏了自然景观。
7. 任意开设工厂企业，污染了城市水源和空气。
8. 未经处理的垃圾污物相应地污染周围环境。
9. 工业企业区规划不当，使附近的地产降档，成为城市碍眼的东西。
10. 河流污染，鱼类无法活命，并且要耗资净化饮用水。
11. 城市交通安排不当，使得市内交通混乱并加重空气污染。
12. 密集成群的高楼大厦使空气和阳光减少。

多年来以为煤是取之不尽的，因而每开采 1 吨煤还要浪费 1 吨左右。矿务局和政府其他部门已推广更为有效的

开采方法。另外,还可在国内建设和工厂企业中使用其他能源和发电,从而大大延长煤的供应年限。1978年又为了保护日益减少的天然气和石油供应,政府提出要求不用这些能源而仍然用煤。但是,燃煤会引起污染问题。

天然气和石油也曾被不经意地浪费过。例如,在早期天然气由于找不到用途,曾任其燃烧或被排放到大气中。一些政府部门正实施一项保护这些资源的计划,即用更加丰富的能源取代它们。1978年政府规定在新建工厂企业和电力厂内限制使用天然气和石油。

随着消费者人数的增加,矿产资源的妥善经营与其他资源的保护需求一样,受到了越来越大的压力。人口增加,消费品(如家用电器和汽车等)的需求加大,生产者必须面对这些日益增长的需求以及日益减少的矿产储量。一项在矿物能研究局领导下的计划已经出台以便为日益增长的国内需求寻找对策。

某些矿产资源,尤其是金属资源是可以回收利用的,即收集废品再加以利用。废金属回收利用是一项重要的资源保护行动,已成为一项重大的经营事业。这就是众所周知的二次生产。

自然资源保护良好的后效

1. 林区管理良好,可避免林木损耗和河流淤积。
2. 大片原野可为野生生物提供栖息场所,也为人类开辟休闲地方。
3. 水库起到防洪作用,提供丰富的饮用水并可用以发电。
4. 耕作合理和管理良好的农场可使土壤保持肥沃而不致流失。
5. 引水坝里的水灌溉农田以适于作物生长。
6. 布局合理的成片工厂企业可以安装监控设备以减少污染。
7. 鱼类孵化场可为水库、河流和湖泊提供鱼苗放养。
8. 自给式卫星式社区可使自然地势保持美观。
9. 有净化作用的植物可以通过对城市下水道污水的处理而使河流保持清洁。
10. 地区范围工作和住房发展的总体规划可以增强城市的生命力。
11. 地下铁路连接城市和郊区,但不会破坏土壤表层。
12. 扩大园林为文化娱乐活动提供场地和设施。
13. 城市间发达的交通体系可有效地运送人和物资。
14. 在人行道步行和骑自行车可增加户外活动的机会。
15. 城市规划建立绿地可以保土并提供自然美景。
16. 通过有效的控制污染可使河流保持清洁,可用于开展娱乐活动。
17. 河流沿岸优美的自然景色既有助于防止污染,又可以抵御侵蚀。

美国在历史上多半是利用充裕价廉的燃料以满足能源供应的。而在20世纪期间,美国逐渐从依靠煤炭作为主要能源转向依靠天然气和石油。到了20世纪70年代末期,美国这两种燃料的消费量已占全球供应量的1/3、占国内能源消费的3/4。

70年代期间,已有人觉察到天然气和石油可能在不远的将来会消耗殆尽,能源资源的保护已成为政府的重要国策。随着政治和经济的发展,已采取了一些资源保护措施。美国消费的石油约一半是进口的,多数是从反对美国某些外交政策的一些中东国家进口的。另外,石油输出国在1970年和1980年间大幅度提高了油价,达1 500%。

1977年卡特总统成立了内阁级能源部并提出了全面的能源计划。1978年经国会通过后的计划内容包括劝阻消费能源(尤其是天然气和石油)的一些措施。1980年通过的能源安全法提出要发展合成燃料。

政府、工厂企业和公民个人都要采取步骤保护能源。为遵守政府的新标准,生产了一批效能更高、型号更小的汽车,并再次强调改善国内的交通运输体制。

对房屋和商业地产安装隔热和其他节能设备均可得到拨款、贷款和税收信贷。采用了电器的效能标准。政府对非居住建筑物的最高和最低室温作了强制规定,并建议住家也保持同样的温度。

20世纪70年代出现的能源危机,使人们更加重视使用替代的能源。政府今后支持发展太阳能、地热能和风能,鼓励并在某些情况下要求使用煤来替代天然气和石油。政府鼓励制定长期研究规划,内容包括研制经济的方法从煤炭和油页岩中制取煤气和石油。汽油酒精是谷物生产的酒精与汽油的混合物,已试用于汽车作为另一种燃料,电瓶汽车仍在继续研制之中。

1980年里根当选总统后,政府对上述大多数规划停止了支持,转而鼓励扩大核能的使用并恢复进口石油。

自然资源保护运动

美国掀起的自然资源保护运动始于拯救国家逐渐消失的森林,以后迅速扩大到将其他资源也包括在内。1898—1910年担任美国森林局局长的G.平肖就是一个早期的自然资源保护主义者。他对西奥多·罗斯福总统有极大的影响。总统在任内曾设立国家自然资源保护委员会。政府拥有的9 500万公顷林场、煤矿、油田和有磷矿的土地作为公有土地的一部分,永久不能出售给私人谋利。

在富兰克林·D.罗斯福总统第一个任期期间,由于平原各州发生严重干旱,公共资源保护队和土壤保护局着手对人工造林和侵蚀现象实施监督。政府对一些废弃的和无效益的农场加以接管,不少土地被重新用于造林,并留出狩猎保留地。1934年的泰勒放牧法规定在公用地上家畜的放牧数量以防止发生过度放牧和土壤破坏。

在杜鲁门总统任内制定了防止水污染的国家计划。后来的立法要求各州建立并加强制定保护天然水源清洁的标准。

1966年濒危物种保护法规定的管理计划有利于努力拯救国内濒临灭绝的野生生物。自1969年起,进口濒危物种和州际运输非法猎捕的野生生物均遭禁止。这样,从事国内外濒临灭绝动物品种的宠物、皮毛和皮革市场被明令禁止。

你参加自然资源保护吗?

每个社区成员都有某种责任来保护当地的自然资源。你所在社区如果对自然资源保护马虎或不力,你应当帮助当地和国家的立法者认识到一项有效的计划应当有群众的支持。

如果你生活在城市或郊区

你所在的社区是否把未处理过的污物倾倒在河湖内?

学校操场、游乐场和公园地面是否忽视铺设覆盖物或草坪?

房屋发展商、购物中心和高速公路建设者是否放任有用的表土被冲掉?

工厂是否把废料倾倒进公用水道内?

空气是否被焚烧的垃圾和工业废气所污染?

你家是否焚烧树叶和垃圾污染了空气?

如果你住农场社区

作物的种植是否未采用等高耕作、筑梯田和轮作?

田野受侵蚀是否因为没有构筑防风林?

是否滥用肥料和农药因而污染农场工人,危害野生生物或破坏农田排水流入水域内的生物?

当地农业人员是否未向土壤学家和其他自然资源保护者咨询如何最佳使用土地?

如果你生活在林区或放牧区

在林地平整中是否未在森林生境场所留下存活的幼树或未规定复种的植树面积?

是否在草场上过度放牧牛羊从而使放牧区遭难?

尼克松总统支持1970年的国家环境法这一具有长远意义的保护自然资源措施的法案。该法反映出对高质量环境的需求,强调回收利用不可再生性的资源、提倡努力使人口和资源利用保持平衡。1970年成立的环境保护局着手制定环境质量标准。

一个以保护地球环境质量为宗旨的国际性组织——绿色和平基金会于1971年成立。它特别关注的是反对倾倒放射性废物和有毒废物,反对使用核武器和防止酸雨。

20世纪80年代初全球性的经济衰退对执行国家自然资源保护计划十分不利。因为当时的观点认为环境治理限制并妨碍了经济的恢复。里根总统的内政部长J.瓦特多次强调土地开发和经营的好处多于对资源的保护,这一逆潮流的政策受到公众的普遍反对,他本人也于1983年辞了职。公众的意见也促使环境保护局工作人员和业务出现了另一些变化。

1984年里根否决了成立类似30年代的公共资源保护队那样的美国自然资源保护队的法案。但是,他支持使联邦自然环境保护系统的土地再扩大320万公顷的法案。

1990年在布什总统的领导下,通过了1970年清洁空气法的修正案,着重于减少酸雨,减少矿物燃料燃气的排放和氧化氮的排放。同时还通过了一系列有关新的汽车污染监督条款,诸如严格规定尾气排放的标准,安装汽油泵的蒸气还原喷嘴。作为布什政策的一部分,还产生了加强对破坏臭氧层的化学品的进行监控等新的立法,以及计划对氡和其他室内空气污染等问题进行研究等等。

撰文:Herbert A. Smith

附:生物学家与医学家

马尔皮基 MALPIGHI, Marcello (1628-1694)

意大利医师,生物学家马尔皮基创立了显微解剖学和组织学学科。40多年来,他使用自己制造的显微镜对动物的组织进行了研究与描述。通过这些透镜,他便能看到像肝、脾、脑、肾等器官的微细结构的特征。他的研究为后来的生理学、胚胎学以及实用医学的发展奠定了基础。然而,在他的有生之年,他被卷入了古代医学与现代医学的争论之中。1684年,出于同事的妒忌,他的家、他的论文、书籍以及仪器设备均被毁于一旦。

马尔皮基于1628年3月10日生于意大利的克雷瓦尔科雷。1653年他在博洛尼亚大学被授予医学博士和哲学博士学位。他在那里任教直到1656年;然后应邀去了比萨大学。1659年他返回博洛尼亚,但3年之后又开始在西西里的墨西拿大学任职。1667年他再次返回博洛尼亚。马尔皮基的工作引起了伦敦皇家学会的兴趣。1669年他成为英国皇家学会名誉会员,从那以后,他的著作均在伦敦出版。

在他的工作成果遭毁之后,做为对他工作的认可,1691年他应邀成为罗马教皇英诺森十二世的私人医师。他被提名为伯爵并被选人医学博士学会。马尔皮基于1694年11月30日在罗马逝世。

列文虎克 LEEUWENHOEK, Anthony van (1632-1723)

安东尼·范·列文虎克用他那非凡的磨制透镜的才能,极大地改进了作为科学工具的显微镜。这使得他在观察细菌,原生动物以及其他被他称为"微小动物"的微小生命形式方面做出了大量的创造性研究。

列文虎克于1632年10月24日出生于荷兰的代尔夫特。因为家里供养不起,他大概没有受过多少科学教育。他起初做过缝纫用品商和布料零售商,尔后,他于1660年在代尔夫特做郡长的管家。他的爱好就是磨制镜片;在其一生中,他大约磨制了400块透镜。这些透镜中多数是非常小的,它们可以放大50到300倍。

他的闻名于世不仅是由于他的透镜,而且是由于他利用显微镜所做的工作。他那敏锐的观察能力导致了许多具有重大意义的发现。例如,他观察并计算了细菌以及原生动物的大小,并且首次对红细胞进行了准确的描述。

列文虎克虽然居住在代尔夫特，但他经常与英国皇家学会保持联系。1680年，他当选为英国皇家学会会员。他的多数发现都曾在学会的《哲学汇刊》上发表。在他90年的生涯中，大部分时间是在不断工作中度过的。他于1723年8月26日在代尔夫特逝世。

林奈 LINNAEUS, Carolus (1707－1778)

瑞典博物学家及医生林奈提出的植物和动物的通用科学分类系统，现在已被普遍采用。这就是双名命名法(二名法)系统，据此，每一种植物和动物的命名使用两个拉丁词，第一个词是属名，第二个词是种名(见：**生物学**)。林奈分类法的工作是如此重要，以至于人们称他为植物分类学之父。

林奈于1707年5月23日出生于瑞典的罗斯胡尔特，出生时以卡尔·冯·林耐为名。(后来，他更喜爱他的拉丁化形式的名字 Linnaeus)。他的父亲，一个堂区牧师，虽然希望这个男孩步他的后尘，但林奈还是对植物和动物感兴趣。他在8岁之时就被人取绰号为"小植物学家"。有个乡村医生发现这个男孩有着非凡的天赋，便鼓励其父对他倍加爱护，直到他进入乌普萨拉大学学习医学。

在乌普萨拉，他的才能使他很快就赢得了一个植物学讲师的职位。后来乌普萨拉科学院派他到北欧的拉普兰，在8 000公里方圆的地区内进行植物学考察。他此次旅行的科学结果于1737年在《拉普兰植物志》上发表。他的未婚妻萨拉为他提供资金，帮助他获得了荷兰一所大学的医学博士学位。

在荷兰，林奈成为阿姆斯特丹的一位银行家的保健医生，这位银行家有一个很大的植物园，林奈成了这个植物园的总管。过了几年之后，他发表了《自然系统》和《植物属志》，在这些书的后几个版本中，他介绍了他的著名的分类系统。

结束了在法国和英国的学术旅行之后，林奈返回斯德哥尔摩行医。1742年，他被任命为乌普萨拉大学植物学系主任，在那里渡过了余生。许多国家的学生都来向他求教并把搜集到的地球上的标本供给他进行研究。林奈于1778年1月10日在乌普萨拉逝世。

林奈的分类系统是一个人为的分类方法，林奈本人也认为它只是一个临时的权宜之计，随时(在对植物的基本关系变得更加明确之时)要被自然分类系统所代替。在19世纪，进化论补充了自然分类系统所需的某些原理，林奈的分类系统的主要原则则被保留了下来。(参见：**植物学**)

斯帕兰扎尼 SPALLANZANI, Lazzaro (1729－1799)

意大利生理学家，是一个有创造力的和有无止境好奇心的研究者，他推进了动物生物学与动物繁殖学的研究。他对于在营养素培养液中生长的微小生物所做的调查研究，有助于反驳自然发生说这一理论，并且为路易·巴斯德的研究方法奠定了基础。(见：**进化；巴斯德**)

斯帕兰扎尼于1729年1月29日生于意大利的摩德纳。斯帕兰扎尼是一位杰出的律师的儿子，他进了雷焦的耶稣学院，并在那里接受了古典文学和哲学的教育。后来他去了博洛尼亚学习法律，在那里开始对科学发生兴趣。1754年斯帕兰扎尼被任命为雷焦学院的逻辑学、形而上学、以及希腊语的教授。1760年他在摩德纳大学任物理学教授。

斯帕兰扎尼将自己所有的闲暇时间都用于科学研究，而且他的兴趣范围又极其广泛。1767年他出版了第一本生物学著作，该著作以他自己的实验结果为根据对自然发生说作了抨击。1768年他发表了若干篇有关再生和移植的实验结果，他的移植实验显示出他那极其熟练的实验技艺。

1773年，他研究了关于动物的消化与循环。后来，他应一位朋友之邀，调查了雄性生物对于繁殖的贡献。虽然他的有些结论是错误的，但斯帕兰扎尼首次成功地进行了低等动物和狗的人工授精实验。

随着斯帕兰扎尼的声誉不断提高，他成了欧洲许多科学协会的会员。1769年他担当了帕维亚大学的教授，在那里安度了他的余生。斯帕兰扎尼不断抓住每一个机会去旅游，去研究新的现象，并且去拜访其他的科学家。他于1799年在帕维亚逝世。

拉马克 LAMARCK, Jean-Baptiste (1744－1829)

法国科学家拉马克首先创造了 biologie (生物学)这个词，并且是这个领域的先驱者之一。人们纪念他，主要是因为他的进化理论。这一理论认为，生物体在其一生中对周围环境作出反应而产生的特征可以经遗传而被继承，即这些特性可以传递到它的子孙后代。在拉马克死后30年发表的查尔斯·达尔文的理论不同于拉马克的结论，后来他的结论因缺乏说服力而被多数科学家所抛弃。

让－巴蒂斯特·德·莫奈·拉马克1744年8月1日出生于皮卡第。完成学业之后，他从1761年到1768年便在法国军队里服兵役。从那时起，他开始对植物学和植物分类学感到兴趣。1778年，他出版了三卷《法国植物志》。在1789年开始的第一次法国大革命之后，拉马克发起并成为在1793年创办于巴黎的自然博物馆的创始人之一，他被委派负责无脊椎动物馆。他通过自己的工作，得以对瑞典生物学家卡罗勒斯·林奈未能完成的低等动物分类法进行修订(见：**无脊椎动物；林奈**)。他对无脊椎动物的不断研究，使得他的主要著作《无脊椎动物志》得以出版。虽然拉马克的进化理论在达尔文之后不被世人重视，但他还是成功地确立了无脊椎动物的调查程序，这在他死后很长时间内都还是有用的。

在那个出现了专门化分工的时代，拉马克是个科学上的多面手。他探索构成自然界基础的个体，这就更增加了他在其他科学家中的孤立。1829年12月18日，他终因孤苦零丁、贫困潦倒而在巴黎逝世。

居维叶 CUVIER, Georges (1769－1832)

在法国大革命政局纷扰时期以及拿破仑时代，乔治·居维叶

却在为比较解剖学奠定基础。这门学科研究各个种群动物的结构以发现它们之间的相互联系。(参见:**比较解剖学;动物学**)

居维叶对动物结构是如此好奇以至于对动物界每一类重要种群的标本都要进行解剖,即切开并观察它们。从林奈时代起,都是依据动物的外观来进行分类的(见:**林奈**)。居维叶则发现,一些所谓的高级动物并不比那些在"生物的等级"中被归入低级动物的进化得更高级。因此,他依据动物的内部结构对动物进行了重新分类。

居维叶的另一个伟大贡献就是他的"器官相关"论。居维叶从中阐明,动物的各器官都紧密相关,一个器官的变化将会引起另一个器官的变化。例如、牛及其他反刍动物为了咀嚼草料在不断地进化着牙齿,同时也进化出一个特殊结构的胃,以助消化草料(见:**反刍动物**)。而老虎那善于撕咬肉食的牙齿就与它那能够消化肉食的胃联系在了一起。

1769年8月24日,居维叶出生于法国蒙利亚尔。他很早就显示出对自然史的特殊兴趣。当他在德国斯图加特的卡罗林学院学习时,他就几乎读遍了图书馆中所有的科学书籍,并学会了如何解剖动物。1788年至1794年,他对海洋动物进行了研究,在此期间,他担任生活在诺曼底的一个家庭的家庭教师。在那里,居维叶遇到了泰西耶神父(一位敏锐的自然史学者),是他激励居维叶前往巴黎去寻找良机。

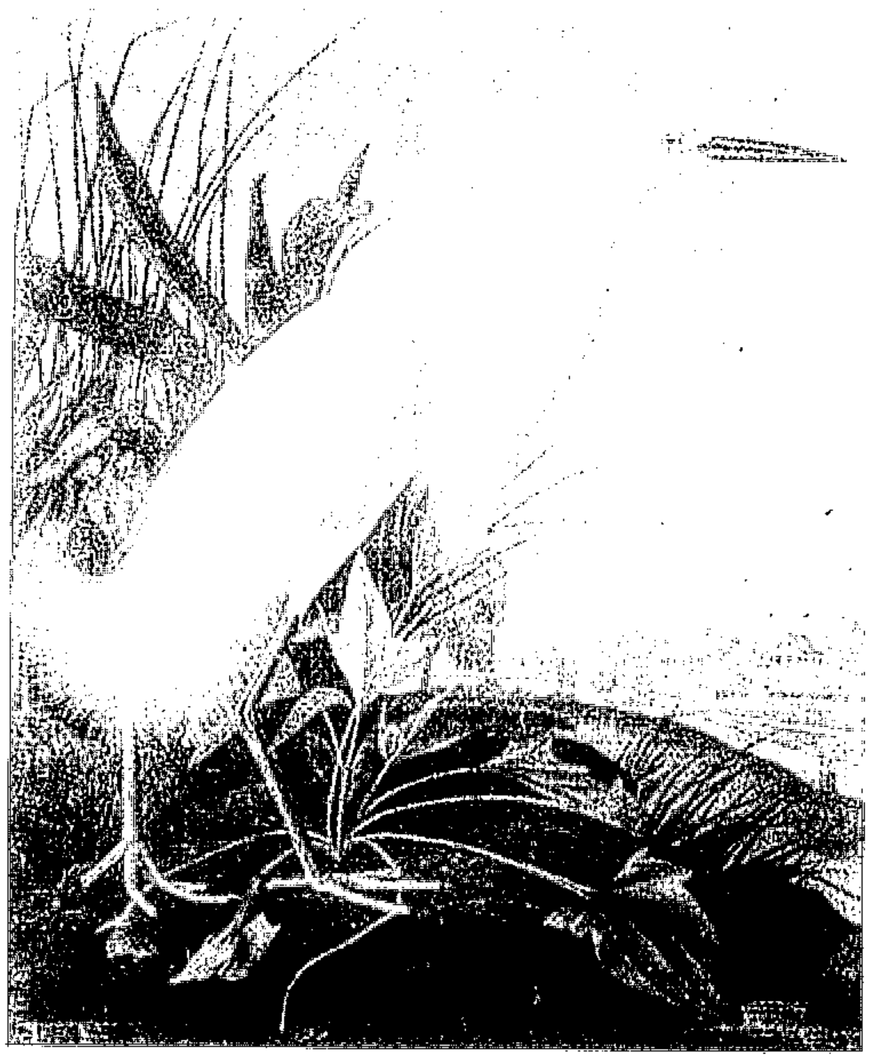
在巴黎,居维叶很快成名。1795年他在植物园任比较解剖学助理教授,并在1802年升为正教授。从1800年到1805年,他发表了五卷本的有名的比较解剖学论文,其中第一篇论文对这项研究进行了系统的阐述。他的著作《四足动物骨化石的研究》(1812)创立了脊椎动物古生物学。1816年,他发表了名著《按结构分类的动物界》一书。1818年他被选入法国科学院。

拿破仑于1802年指派居维叶为督学,1808年为帝国大学委员会委员,并于1814年担任国务委员。1826年他成为荣誉军团的军官,并于1831年受封为男爵。1832年5月13日居维叶于巴黎逝世。

奥杜邦 AUDUBON,John James (1785-1851)

首次栩栩如生的鸟类绘画是由约翰·詹姆斯·奥杜邦完成的。他使用彩色铅笔和水彩,将北美在十九世纪初已知的全部鸟类都绘制了图。奥杜邦的素描所以十分逼真,是因为他的模特儿不用博物馆中的标本,而用活生生的或是刚刚死去的鸟,并且他以自然的姿态描绘它们——经常是运动中的鸟——还增加了对鸟类栖息地的真实可信的详细说明。

奥杜邦的一些后裔声称他就是失踪了的多芬。(多芬与奥杜邦同年出生,是法国路易十六与玛丽·安托丽内特的小儿子,据称在法国大革命期间死在监狱中,但许多保皇主义者相信,真正的王子已被人拐走。)有一段时间,奥杜邦自称是在1780年出生于美国的新奥尔良。然而,文献最终毫无掩饰地证明了,他以雷宾的姓于1785年4月26日出生在圣多米尼克(现在的海地)的莱凯——他法国父亲的种植物园内。出生后不久,他那克里奥尔人的母亲便去世了,这个孩子就被送到法国的南特附近居住。他的生父(法国海军军官)及其法国妻子收养了他。大约在9岁时他被取名为让-雅克·奥杜邦。



奥杜邦的"雪鹭"(即"白鹭")描绘的即现称为"美洲白鹭"的那种鸟,以南卡罗来纳的稻田作为背景。

大自然深深地吸引了年轻的奥杜邦,使他不顾自己的学业而漫游在法国乡村之中——他在林中观察动物,给鸟类作素描并且采集标本。1803年他父亲把他送到美国费城附近一个叫米尔格罗夫的庄园去,希望他能成为一个美国商人。对于奥杜邦来说,那真是一块"非常令人愉快的地方。在那里,我可以随心所欲地打猎、钓鱼和绘画。"他在那里做了首例美洲鸟带环试验。住在他隔壁的女孩子名叫露西·贝克韦尔,1808年奥杜邦娶了她为妻。尔后夫妇俩移居肯塔基。在10年之中,他试着去从事各种职业——职员、商人、磨坊主以及法语教师。他由于总是长期地置生意于不顾,而只顾踯躅在林中,所以总是做不好生意。1819年,他终因负债而被捕入狱。

《美洲鸟类》

破产以后,奥杜邦转而去街头为人画肖像。1820年他乘扁舟旅游到新奥尔良,去追寻他想用真鸟大小的尺寸把美洲所有的鸟都绘成画的梦想。在漫游密西西比河时,他为船长及其夫人画像挣得一笔旅费。由于在肯塔基的投机失败,他只剩下了彩色铅笔、猎枪和绘画作品。有一次,老鼠啃噬了一只装有他几百幅绘画的箱子并完全毁坏了这些画,但奥杜邦在三年之内又重新绘出了这些画。

在新奥尔良，为了用更多的时间进行他的鸟类研究，奥杜邦放弃了所有传统的谋生手段，依靠教授舞蹈、击剑和小提琴等课程来维持自己的生计。有一段时间，他在妻子为供养他们两个儿子所开设的私立学校中任教。1826 年，他已积攒了大量的真鸟般大小的鸟类绘画的收藏品。在美国，他没能为他的《美洲的鸟类》找到出版商，就来到了英国。他用了另一个 12 年之多的时间预收了足够的预订金以出版他的著作。虽然评论家指出他的绘画从学术上说并不是非常精确的，但英国和法国的预订者还是对这些画表现出了极大的热情。

原版的《美洲鸟类》为 4 卷集丛书，因为它的每一页都有 1 米长和 0.6 米宽，故常被称为是对开本。全集包含了 435 张手绘彩色版插图，有 1 065 种千姿百态、环境各异、真鸟般大小的美洲鸟类图。当时的成本约一千美元。随同图谱描述鸟类的文字说明是后来与威廉·麦吉利夫雷一起编写的，后者还为奥杜邦提供了许多科学资料。1831－1839 年出版了 5 卷集《鸟类生活史》，其中包括奥杜邦在美洲边远地区生活经历的一些故事。

奥杜邦在他的哈得孙河庄园（现在是著名的奥杜邦公园）度过了最后几年，这个庄园在现在的纽约市。他在家中为他这部杰作的小型版继续工作，并且与博物学家约翰·巴克曼合作，开始了《北美的胎生四足动物》的绘画写作。他于 1851 年 1 月 27 日逝世，而这部著作（于 1842－1854 年出版）的绘图是由他的两个儿子维克托·吉福德和约翰·伍德豪斯完成的。

国家奥杜邦协会

国家奥杜邦协会是 1905 年成立的世界上最早的自然资源保护组织之一。该协会与美国鱼类与野生动物局协同工作，并推动了野生动物及其栖息地、植物、土壤、水源以及森林等的保护工作。它的教育项目包括，为教师和青年骨干提供的生态学夏令营，为儿童们办的学校俱乐部，以及为青少年和成年人办的奥杜邦探险考察学会。协会指导研究这些项目以期拯救像白头海鹛、美洲鹤、东部林狼，以及沼泽龟等一些濒危物种。

该协会支持在广大的野生动物禁猎区内成立一支看守人队伍。其出版物包括年鉴《野生动物报告》和双月刊《美洲鸟类》、《奥杜邦》以及《奥杜邦积极分子》。《奥杜邦冒险事业》是一份双月出版的儿童报纸。

阿加西斯 AGASSIZ，Louis (1807－1873)

著名的瑞士美籍博物学家路易·阿加西斯的兴趣爱好非常之广，从鱼类到冰川。他是他那个时代在动物学和地质学方面最著名的权威，他也是一位杰出的教师。

让·路易·鲁道夫·阿加西斯于 1807 年 5 月 28 日生于瑞士纳沙泰尔湖畔莫提的一个村内。他的父亲是位牧师。阿加西斯从小就热爱包括昆虫在内的所有动物。

阿加西斯曾在苏黎世、海德堡以及慕尼黑等地的大学学医。然而，他最热心研究的对象还是动物学。1829 年他应邀编辑有关巴西鱼类的著作，这一编辑工作是在持久地调查欧洲鱼类之后进行的。他不仅研究活的标本，而且还研究鱼的化石，这引起了他对地质学的兴趣。他在一个冰川边缘的小棚中度过了整个炎夏，在这期间进行的研究有助于他创立这样一种理论，即欧洲的大部分地区以及其他北部大陆在不同时期曾被一层巨大的冰层所覆盖。

阿加西斯 1832 年成为纳沙泰尔的博物学教授，一直工作到 1846 年。他然后去了美国，在波士顿发表了一系列演讲。1848 年，他同意担任哈佛大学博物学系主任，并在美国定居直到生命终结。

阿加西斯写作颇丰，他经常进行通俗的学术演讲，以及忙于在美国和巴西各地的探险考察。他是哈佛比较动物学博物馆的首任馆长。人们将该博物馆称为阿加西斯博物馆。当有人怂恿他用他杰出的科学知识转向谋利时，他不耐烦地回答说，他"没有功夫去赚钱"。

阿加西斯在去世前几个月，在与马萨诸塞州的东南海岸相隔的巴泽兹湾的佩尼开斯岛上，他建起一座夏令科学学校。这是第一所紧密接触大自然，直接从标本观察学习科学的学校。阿加西斯于 1873 年在坎布里奇逝世。在他的墓地，人们放上了一大块取自靠近他当时呆过的小棚附近的冰川巨砾，并栽上了从他瑞士老家运来的松树。

他的儿子亚历山大（1935－1910）也是一位杰出的博物学家和作家。从 1874 年到 1897 年，他是他父亲创建的比较动物学博物馆的馆长。

路易·阿加西斯多数重要的美洲著作有《自然史学习方法》、《地质概略》、《动物生命的结构》、《巴西之旅》（与其夫人伊丽莎白·阿加西斯合著）；以及《献给美国自然史》（计划的 10 卷本只完成了 4 卷）。

达尔文 DARWIN，Charles (1809－1882)

虽然已经逝世一个多世纪了，人们仍在对他的进化论加以解释，为其辩护或是进行批评。在他成为英国最伟大的生物学家之前，他是一位学习平平的学生，以致于他的父亲断言"你什么也不关心，只知道打猎、玩狗和捉老鼠，这对你自己和你的所有家庭成员来说都是耻辱"。

查尔斯·罗伯特·达尔文于 1809 年 2 月 12 日出生于什鲁斯伯里。达尔文的父亲是一位有成就的富有的医生；他的母亲是著名陶工乔赛亚·韦奇伍德的女儿。在达尔文 8 岁时她就去世了，于是这个男孩儿就由他的三个姐姐抚养，她们老是不断地挑他的毛病。

在学校里，年轻的查尔斯对古典语言和古代历史毫无兴趣。他最喜欢采集贝壳，掏鸟蛋和收集钱币。他也喜欢观察鸟和昆虫，并且乐意帮助哥哥在家里做化学实验。后来他曾说过，这些活动是他受到的最好教育的一部分。

达尔文 16 岁时在爱丁堡大学开始学医。也是在那里，他发觉课程单调乏味，并且观看手术使他感到不舒服。1828 年他转学到了剑桥大学，想要成为一名牧师。代替这些的是，他把大部分时间都用于学习植物和动物以及后来的地质学上。1831 年他取得了学士学位。

随之而来的活动经历塑造了他的生活——在比格尔号勘探船上，他被选派为一名不取报酬的博物学家。这只船

于1831年12月27日离开英国，去进行天文学观察、绘制南美洲南海岸的海图，以及环绕世界航行。这次航行，附带许多陆地旅行，一直持续到1836年10月。在那5年期间，达尔文查看地质构造，采集化石，并且研究植物和动物。他也开始对许多生物物种产生在同一时刻表示怀疑。1837年返回英国后不久，他开始收集有关现在称之为进化课题的资料。(见：进化)

早期的进化思想

进化甚至在达尔文时代也不是一个新的概念。在耶稣基督时代以前很久，哲学家已把动植物出现大量物种解释为它们可以用"自然"的方式在进化。而基督教主教圣·奥古斯丁认为有些动植物物种是从最早的创造物演化而来。1600年之前，沃尔特·雷利爵士断定，狼是由狗变来的，并且不同的人种也是有亲缘关系的。一些哲学家同样宣称，新的环境条件造成植物改变成为新的变种或物种。

比丰伯爵乔治－路易斯·勒克莱尔(1707－1788)在他36卷的"自然史"中宣称，现代动物是由其他动物进化而来，或"退化"到开始时的形态。他认为，当不同种类进行品种间的杂交时，就产生了某些变化。其他的因素是由于食物、气候、压力等原因造成的。按照比丰的理论，河马和大象之所以巨大，是因为它们的祖先吃了大量的食物；狮子的毛所以呈黄褐色，是因为热带旷野的耀眼阳光把它们的毛晒得褪了色。

让－巴蒂斯特·拉马克(1744－1829)坚持认为，植物和动物的进化是由于有一个天生的从简单向复杂形式进化的趋势。然而，环境因素更改了这种进化过程，器官的适用或者废用也是如此。例如，长颈鹿在进化中形成了它的长脖子是因为它老是伸长脖子去够树上的叶子；蛇的足退化是因为它们总是在爬行。拉马克说，鸟类来自于多毛的祖先，它们想飞翔的尝试迫使空气进入毛发，并且因此把毛发变成了羽毛。

达尔文知道这些解释进化的尝试。他的祖父，伊拉斯谟·达尔文，已经出版了几本著作，其中包含有很多像拉马克的适用和废用思想的内容。然而，达尔文觉得，前辈著述者在这一课题上的理论，所含推测的成分太多，收集的事实则太少。其结果，他们不能使科学界信服实际上已发生了的进化。对于是什么样的变化使当今在地球上发现的不同生物得以产生，他们也没能够做出合情合理的解释。

对一些重大问题的抨击

达尔文决定避免这些错误，并且在解释进化论之前科学地收集并检验事实。他在返回英国之后，遵循这一方针达15个月之久，同时也补写了他在"比格尔号"上的科学工作日记。

后来，他偶然读到了英国经济学家托马斯·马尔萨斯写的《人口论》一文。马尔萨斯着手证明人口增长的倾向比食品和其他生活必需品的增长要迅速得多。其结果就是竞争，一些人在竞争中获胜而成为富有者；与此同时，另一些人便告失败，甚至忍饥挨饿。

达尔文把这一理论应用于自然界。他知道，植物和动物繁殖得如此之快，以致于如若它们的后代都能成活，地球将无法容纳它们。这就意味着，为了生存空间、食物和栖息地，同时也为了对抗敌人和不良的环境条件，竞争始终不会间断。例如，小树为生存空间而竞争。那些生长迅速的活了下来，那些生长慢的则变成了矮小的树或者枯萎。一些鹰为了争食鼠类进行着相互间的争斗(即竞争)，而那些竞争最差者将会挨饿。反之，鼠类为了避免被鹰抓住而斗争着。在寒冷的冬天，所有的生物都与寒冷作斗争。它们中的一些忍受着寒冷，有的给自己保暖，但有不少因束手无策而被冻死。达尔文虽然没有创造"适者生存"这句成语，但他那关于竞争的思想却表达了相同的概念。

如果每一种生物类型或物种的所有成员都别无二致，那么竞争以及生或死都不能导致进化。达尔文发现单一物种的成员在外形、大小、颜色，力量等方面变异都非常大，他也相信这些变异的大多数是可以遗传的。

在不断的生存竞争下，进行了有害的或无用的变异的生物，在它们还未繁殖出新一代时就几乎必然死去。进行了有益的变异的生物则幸存下来并且繁殖后代。当它们的后代进行了更多的变异时，这个过程就又重复了。换句话说，生存竞争选择的是那些有益变异的生物而使其他的逐渐消亡。

这种自然选择有两个深层意义是非常重要的。许多新近进化的生物逗留在它们原来的栖息地，在那里，它们顺利地与旧的生物进行竞争，并将其排挤出去使之不能生存。其他新的生物寻找途径进入不同的环境，在那里它们旺盛发展并且不停地发生着变化。

过了几代，这两种因素孕育出稳定演替的新的植物、动物及其他生物，使它们能进入各种环境并且与之相适应，即对许多不同的生存类型相适应。例如，哺乳动物发端于干旱的陆地，但也向沼泽、湖泊以及海洋发展。有的攀缘上树，有的藏入洞穴，有的甚至学会了飞翔。

达尔文于1842年写了一篇关于他理论的短文，并于1844年写出了一篇长文。然而他以继续收集资料代替了发表第二篇论文。他同样花时间去写有关珊瑚礁、火山岛、白鹅黑雁，以及南美洲地质方面的著作。直到1856年他才开始有了他在进化论这个课题方面的3卷集或4卷集的论著。

1858年，他收到了年轻的博物学家，艾尔弗雷德·拉塞尔·华莱士写来的一篇手稿。华莱士也提出了自然选择说。虽然达尔文愿意撤掉自己的文稿而用华莱士的文稿，但朋友们坚持他应该把自己的发现公诸于世而不要再事拖延。华莱士对此也表赞同，两个人写的短文终于在1858年末同时发表了。达尔文继续写他的名著《物种起源》，这部著作于1859年出版。

在完成了《物种起源》之后，达尔文开始写《动物和植物在家养下的变异》，书中证明了某些生物在人工选择条件下，而不是在自然选择下，其进化是十分迅速的。1871年他出版了《人类起源和性选择》，详细阐述了性选择说并且补充了拉马克的适用与废用的谬误理论(见：拉马克)。以

后的著作涉及到蚯蚓、兰花、攀缘植物以及食虫植物。《植物运动的能力》是在达尔文的儿子弗朗西斯(当时已是一名植物学家)的帮助下写成的。他的另一个儿子乔治是一位天文学家,霍勒斯则是一位有名的工程师。

达尔文,其大半生涯都是一个半残疾人,1881 年变得极度虚弱,他抱怨自己不能再工作了。1882 年 4 月 19 日达尔文与世长辞,并且葬在威斯敏斯特教堂墓地,葬在英国最伟大的人物之间。

达尔文从不要求提供进化或物种起源的证据。他的主张是如果进化发生了,大量的其他方面的有关植物和动物的神秘事实就可真相大白。然而,最近人们已观察到了进化的直接证据,并且现在各个科学领域的大量证据也支持进化的理论。

除了这种证据以外,进化已被那些更喜欢他们称之为造物主义理论的某些宗教组织所拒绝。然而,在科学界,达尔文的进化论的总的原则无疑是正确的。

对进化论的最新一项修正建议推断,有时进化会进行得相当快。这种活动的突然爆发紧跟着是一个少有变化的长的周期。这种修正被称为间断均衡,这对解释化石记录断档大有裨益,也就是说,对解释在同科植物或动物中介于早期与晚期化石之间的中间期化石为何很罕见大有裨益。

施万 SCHWANN, Theodor (1810 - 1882)

德国生理学家西奥多·施万创立了现代组织学,这是解剖学的一个分支,论及动植物组织的微细结构。他明确提出,细胞为动植物结构的基本单位。

施万于 1810 年 12 月 7 日生于普鲁士的诺伊斯。在柏林学医之后,他成为生理学家约翰内斯·米勒的助手。1836 年在研究消化过程时,施万从胃中分离出一种职司消化的物质,并把这种物质命名为胃蛋白酶。这是第一种从动物组织中制备出来的酶。当他在比利时卢万大学任生理学教授时(1839 - 1848),观察了酵母孢子的形成,并得出结论:糖及淀粉的发酵都是生命过程的结果。后来,他把动物结构的细胞理论扩展到了植物结构之中,并在 1839 年发表了他的研究成果。1849 年到 1879 年施万在比利时的卢万大学和列日大学任教。

施万还研究了肌肉收缩及神经结构,它发现了食管上段的横纹肌以及包绕轴突周围的髓鞘,现被称为施万细胞。(参见:**肌肉;神经系统**)施万新创“新陈代谢”这个术语以说明活组织内发生的化学变化,并查明了微生物在有机物质腐败过程中所起的作用。他观察到卵是一个单独的细胞并最终发展成一个完整的有机体,从而系统地提出了胚胎学的基本原理。1882 年 1 月 11 日施万在德国科隆逝世。

孟德尔 MENDEL, Gregor (1822 - 1884)

现代遗传科学中的遗传法则是以一位不出名的奥地利修道士格雷戈尔·孟德尔的发现为其基础的。然而在孟德尔完成他的实验后的约 30 多年中,他的发现实际上仍不为人们所知——尽管有关他的著作已陈列在欧洲及美国最大的图书馆中。(参见:**遗传学;遗传**)

约翰·孟德尔 1822 年 7 月 22 日生于奥地利的海因岑多夫,1843 年进入摩拉维亚的布台恩(今捷克共和国的布尔诺)修道院后取名为格雷戈尔。在去布尔诺之前,他在奥尔米茨(今捷克共和国的奥洛莫乌茨)哲学学院学习了两年,1847 年出任神父。在此后的 20 年时间里,除了有两年在维也纳大学进行学习外(1851 - 1853),他都在附近的中学任教。1868 年,孟德尔被选为修道院院长。

从 1856 年起,孟德尔开始在修道院的庭园中进行他著名的豌豆实验。他提出特性的存在,例如花的颜色缘自成对的基本遗传单位(也就是现在所说的基因)的存在。1865 年,孟德尔向当地自然科学学会递交的一篇名为《植物杂交实验》的论文中描述了他的工作。1868 年他在担任行政职务以后,因忙于事务而无法进行深入的研究。孟德尔默默无闻地度过了他的一生并于 1884 年 1 月 6 日逝世。1900 年,另一些科学家的独立研究证实了孟德尔的研究成果。

华莱士 WALLACE, Alfred Russel (1823 - 1913)

见:**进化;生物地理学;达尔文**

法布尔 FABRE, Jean-Henri (1823 - 1915)

查尔斯·达尔文在撰写他的“自然选择”论文之时,引用了法国博物学家让·亨利·法布尔的著作。法布尔的专长是昆虫解剖和昆虫行为,尤其是对黄蜂、蜜蜂(膜翅目);甲虫(鞘翅目);以及蝗虫和蟋蟀(直翅目)研究颇深。

法布尔于 1823 年 12 月 22 日出生在法国南部山区的圣莱昂斯村。他的祖父母都是目不识丁的农民。他的父亲安托万想去城里生活,却无法在那里谋生。他设法离开了圣莱昂斯到了罗德兹,从那儿又去了图卢兹,其后又去了蒙彼利埃。他每到一处都开设一家咖啡馆,但他的生意总是不行。

亨利 15 岁时,他的父亲不能再抚养他和弟弟弗雷德里克了,他让亨利离家去自谋生路。亨利边流浪、边干零活地过了一年。

在阿维尼翁,他获得了师范学校的奖学金;毕业两年之后,法布尔先后在卡彭特拉、科西嘉的阿雅克肖及阿维尼翁等地的中学任教。他因为能使得每件事都变得饶有趣味,所以成了一名受到人们爱戴的教师。

法布尔自学了各门学科并在蒙彼利埃和图卢兹获得了大学学位。他发表了观察昆虫习性和本能的报告,这使他获得了学者们的认可。他的一篇最受人关注的报告是根据他对蔡利黄蜂研究写成的,其中他描述了昆虫遗传本能的重要性。

大约从 1855 年开始,法布尔致力于昆虫研究及撰写教科书。不久,他在塞里尼昂购置了一座带有花园的小石屋,在那儿他能专心地去研究昆虫。他在那里完成了著名的十卷有关昆虫的著作《昆虫学回忆录》的大部分。法布尔于

1915年10月11日在塞里尼昂逝世。

赫胥黎 HUXLEY,Thomas Henry (1825－1895)

查尔斯·达尔文进化理论在英国的最早拥护者是作为教师和生物学家的托马斯·亨利·赫胥黎。他用人们都能理解的语言进行演讲和写作，普及和推广达尔文的这一科学发现。就是在今天，他的文章和演讲仍然因其简明易懂而可读性很强。

托马斯·亨利·赫胥黎于1825年5月4日生于英国米德尔塞克斯的伊林。赫胥黎仅在他的少年时代(8－10岁)上过学,然而,他靠自己的努力学到了很多东西。

赫胥黎自学了德语，并在12岁时就能阅读关于地质学和逻辑学方面的高等著作。赫胥黎在青少年时就开始进行自己的科学实验。15岁时，他在伦敦做医生的学徒，但不久就获得奖学金而去伦敦查灵克罗斯医院医学院学习。

21岁时，赫胥黎的奖学金没了着落，他这时虽然没有毕业，还是在英国皇家海军舰船“响尾蛇号”上谋得了助理军医的职位。在后来的4年中，他进行了海洋生物的研究，这使得他受到了当时一流生物学家的尊敬。

达尔文曾经宣称，赫胥黎是他在英国所需要的使人信服进化论而又令他自己感到满意的3个人之一。(参见：**达尔文**)赫胥黎是如此彻底的，忠诚的达尔文理论追随者，他以通俗演讲和写作的方式捍卫了达尔文的理论，以致使他自己在生物学和动物学方面的原著都有点黯然失色。

从1854年到1885年,赫胥黎在伦敦迈因斯皇家学院任博物学教授。他是第一位使用实验方法进行教学的杰出生物学教师。并且是他首先为理科教师开办了令人印象至深的实习课程。赫胥黎在晚年仍致力于教育改革,并且是第一任伦敦院校委员会的领导成员。

赫胥黎最著名的著作有《人在自然界中的地位》(1863)、《动物分类学导言》(1869)、《启示、演说与评论》(1870)以及《科学回忆录》(5卷,1898－1903)。

伯班克 BURBANK,Luther (1849－1926)

伯班克由于开发出了200多种乔木、蔬菜、果类、花卉以及草的新品种,才以被人爱戴的植物奇才而闻名于世。他开发出的品种比原来的品种品质要好且更耐寒,这些新品种有无子李、被他称为李杏的李和杏的杂交品种、白色悬钩子、有刺的浆果灌木以及无刺的仙人掌。

卢瑟·伯班克于1849年3月7日出生在马萨诸塞州的兰开斯特附近的一个农场里。早年,他只接受过中学教育,然而,他早年就对自然和技艺表现出极大的兴趣。在他早期的发明中,有用柳枝条和旧茶壶做的汽笛,以及为自己划艇做的蒸汽发动机。他对自然的热爱是受到了他叔叔(波士顿博物馆的一位部门领导)及其朋友(美籍瑞士裔博物学家路易·阿加西斯)的鼓励。(见:**阿加西斯**)

在父亲去世后,伯班克随其家人移居到格罗顿的一个小农场。在21岁时,他购置了6.9公顷土地,并且开始了长达55年之久的植物育种生涯。受到查尔斯·达尔文写的《动植物在驯化条件下的变异》一书的鼓舞,伯班克决定通过自然选择法开发出更上乘的植物以及通过杂交育种培育出新的品种(见:**植物驯化**)。他第一次成功培育出的植物是通过自然选择开发出来的。他找到一个马铃薯种团块,并将其分成23块栽种在试验田里,有一块结出了许多又大又结实的马铃薯。伯班克用它们进行再次种植、良种马铃薯又获得了小丰收。他卖出了这种马铃薯的种植权,获得了去加利福尼亚州的旅费。

在圣罗莎定居下来以后,伯班克决定进行植物生长的试验。起初,他通过干些临时杂活以供养自己,后来在苗圃干活。他终于建立起一个苗圃园、一个温室,以及几个后来变得很有名气的实验农场。

在以后的岁月里,伯班克在培育任何一个新品种时几乎都继续进行不下于3000次的实验,而实验所需的植物达数十万棵之多。通过小枝嫁接,他曾使一棵树上结出了500种不同品种的李子。为了获得他实验所需要的外国植物,他与世界各地的种植家保持着通信联系。

伯班克最大量的工作是培育各种不同品种的李、浆果、以及百合。在40年中,他培育出了40多种李和梅。在浆果方面35年的工作中,他培育出了10个新的品种,包括白色悬钩子;在百合属植物16年的研究工作中,他培育出了50多个新的品种。他还培育出了新的玫瑰花品种,以及花朵巨大的沙斯塔雏菊和阿拉斯加雏菊。

他的许多有价值的资料都遗失了,但他写有几本著作。其一为《卢瑟·伯班克,他的方法、发现与实际应用》(12卷,1914－1915)。伯班克于1926年4月11日在圣罗莎逝世。

巴甫洛夫 PAVLOV,Ivan (1849－1936)

伊凡·巴甫洛夫虽然是一位杰出的生理学家和技术娴熟的外科医生,但为人们所铭记的主要还是他提出了条件反射的概念。在一个众所周知的实验中,他训练了一只饥饿的狗在听到铃声后就流涎。早先狗已把铃声与看到食物联系在一起。巴甫洛夫的研究工作为科学地分析人类的行为奠定了基础。1904年他因对消化分泌的研究而被授与诺贝尔生理学/医学奖。

伊凡·彼得罗维奇·巴甫洛夫1849年9月26日生于俄国的梁赞。他曾就读于一所教会学校,尔后又去了神学院。1870年,他放弃了宗教学习,转而去了圣彼得堡大学学习化学和生理学。1879年他获得帝国医学院医学博士学位,并且在德国的莱比锡和布雷斯劳继续接受进一步的教育。从1888年到1890年,巴甫洛夫研究了人的心脏结构以及血压的调节。1890年,他任帝国医学院的生理学教授,并在那里一直工作到1924年。

从1890年到1900年,他分析了动物的消化分泌活动。通过观察,巴甫洛夫能够系统地阐述条件反射的规律(见:**反射**)。这个课题花费了他的许多时间直至1930年。1930年以后,他开始把自己的这一规律应用到人罹患的、被称为神经官能症和精神病的精神性疾患上。

他尽管在1917年俄国革命之后仍坚持与共产主义对立，但还是能够继续从事他的研究工作。甚至是在约瑟夫·斯大林的统治下，他的实验也没有受到妨碍。也许是因为政府增加了对他实验项目的支持，他在生命的最后两年中，逐渐停止了对政府的批评。巴甫洛夫于1936年2月27日在列宁格勒逝世。

卡弗 CARVER, George Washington (1860－1943)　在美国南北战争时期，入侵者横扫了密苏里州西南部。他们在该州代蒙德附近的摩西·卡弗的代蒙德种植园抓走了一个女奴和她的孩子。据传，摩西·卡弗用一匹价值300美元的赛马换回了那个孩子，但孩子的母亲却失踪了。奴隶主给这个失去母亲的孩子取名为乔治·华盛顿·卡弗。

小卡弗长得不够壮实，不能去干农活，只能做些家务活。他把庭园中的植物培育得枝繁叶茂。他在离开卡弗一家去接受教育的几年前，就已摆脱了奴隶身份，获得了自由。他一直做工挣钱，做饭，洗衣，打零工，从而完成了他在堪萨斯的高中学业。之后，他在衣阿华州印第安诺拉的辛普森学院及埃姆斯的衣阿华州立农业机械技术学院（今衣阿华州立大学）学习，1896年他获得农业硕士学位。

卡弗在植物方面取得的成绩引起了阿拉巴马州塔斯基吉学院的创办人布克·T.华盛顿的注意。1896年，卡弗成为塔斯基吉学院农业系主任。在那里的47年中，这位伟大的植物科学家在农学及农业制造化学（植物粗加工产品的工业利用）方面进行了杰出的工作。他独自从花生和甘薯中研制出数百种有用的产品。

另外，卡弗还是一名画家和音乐家。1940年他用毕生的积蓄建立了乔治·华盛顿·卡弗基金会，用以研究农业化学。1943年1月5日卡弗于塔斯基吉逝世。在他去世10年后，他的出生地被辟作国家纪念馆。

摩尔根 MORGAN, Thomas Hunt (1866－1945)　在实验中选用合适的研究材料十分重要，曾是一位实验胚胎学家的摩尔根幸运地选择了果蝇作为遗传学研究的材料并因此获得了巨大的成功。通过果蝇的杂交试验，摩尔根及其学生C.B.布里奇斯等确立了遗传学的染色体理论，发现位于同一染色体上的基因呈直线排列，基因间存在着连锁和交换现象。据此，他提出了基因的连锁和交换规律，这与孟德尔的遗传法则（分离原则和独立分配原则）合称为遗传学的三大定律。（见：**遗传学；遗传**）

托马斯·摩尔根1866年9月生于美国肯塔基州的列克星敦，父亲曾是一位外交官。1886年他于肯塔基州立学院毕业，随后去霍普金斯大学深造，于1890年获得哲学博士学位。1904年他与同是胚胎学家的L. V. 桑普森结为伉俪，同年应邀到哥伦比亚大学任实验动物学教授，在那里他进行了重要的遗传学研究。1928年他应邀到加州理工学院生物系担任教职，一直工作到去世。

摩尔根的研究是多方面的。早年他从事实验生物学中关于受精、性别决定、再生、发育等工作；1909年起他才以果蝇为材料开始实验遗传学方面的研究。因为发现"果蝇中的遗传传递机制"，1933年他成了第一个获得诺贝尔生理学/医学奖的遗传学家。除教学与研究工作之外，他还担任美国科学院院长（1927－1931），1930年起担任美国科学促进协会会长等，1932年被推选为第六届国际遗传学大会主席。摩尔根一生著述甚丰，其主要著作有：《孟德尔遗传的机制》（1915，与布里其斯等合著）、《基因论》（1926）和《胚胎学与遗传学》（1934）等。

金西 KINSEY, Alfred C. (1894－1956)
动物学家阿尔弗雷德·金西是20世纪研究人类性行为的最著名的学者和翻译家之一。在某种程度上，是他帮助建立了性革命基金会，该基金会在美国是在20世纪60年代启动的。

阿尔弗雷德·查尔斯·金西于1894年6月23日生于新泽西州的霍博肯。他曾在鲍登学院接受教育并于1920年取得哈佛大学的理学博士学位。同年，印第安纳大学聘请他为该校动物学助理教授，1929年成为正教授。20世纪30年代末，他把注意力转向了人类性行为的课题。1941年他开始启动研究计划，并于1942年在印第安纳大学创建了性研究所。通过基金会的拨款帮助，研究所得以进行广泛的调查，并访问了许多美国的男人和女人，了解到有关性行为和对性的态度等的情况。经过几年的努力，金西等采用科学的方法仔细访问了18 000多人，并对他们的身份始终加以保密。

这些调查的初步结果发表在金西于1948年出版的《男人的性行为》一书中。这本书虽然基本上是一部科学论著，但在10年内仍引起了出版界的一次轰动。作为在这一领域的一个里程碑，它受到了普遍的欢迎，但也招致了许多人的批评，因为它触动了在美国社会盛行的有关性实践及性偏好的荒诞说法。

金西对人们对他的著作的反响——特别是对那些经常来自于并不讨厌读他的书的人们的批评和谴责感到惊奇。但是，他关于性研究的工作仍在继续，并于1953年又出版了姊妹篇《女人的性行为》。

是什么使得所谓的金西报告广为流传，这有两个主要因素。首先，这些报告看来是一种独特的美国现象——其他社会看来很少会对他们自己的性行为的本性如此好奇。第二，在那时实际上还没有其他有关性见解的科学指南。金西计划对于其他国家、同狱犯人以及对动物的性行为做进一步的研究。但在他的计划实现之前，他于1956年8月25日在印第安纳州的布卢明顿与世长辞了。

多布赞斯基 DOBZHANSKY, Theodosius (1900－1975)　美籍俄罗斯裔科学家特奥多修斯·多布赞斯基，对20世纪遗传学的思想和研究以及进化论的研究有很大的影响。从1918年起，他发表了400多

篇研究论文，为现代进化论提供了部分重要的事实证据。

特奥多修斯·多布赞斯基1900年1月25日生于俄国的涅米罗夫。他10岁开始上学，并在1921年毕业于基辅大学。1927年他进入纽约市哥伦比亚大学研究遗传学。他在加利福尼亚执教多年后回到了哥伦比亚大学，在那里他度过了他的大部分教学生涯。1937年他成为美国公民。

多布赞斯基的工作同其他理论家的工作一样，他们都在设法把查尔斯·达尔文的进化论与格雷戈尔·孟德尔的遗传学联系起来。1937年他出版了《遗传学与物种起源》一书，这是对两个相关联课题进行的第一次真正的综合。多布赞斯基的大部分重要实验表明，基因的变异比起遗传学家们以前所认为的要大得多。1971年他退休后去了戴维斯的加利福尼亚大学。1975年12月18日他在戴维斯逝世。（参见：达尔文；孟德尔）

洛伦兹 LORENZ，Konrad（1903－1989）

奥地利动物学家康拉德·洛伦兹是现代动物行为学的创始人。现代动物行为学研究自然环境中的动物行为的比较。洛伦兹因对于个体的和群居的行为模式方面的发现而分享了1973年度诺贝尔生理学/医学奖。

康拉德·察哈里亚斯·洛伦兹于1903年11月7日出生于维也纳。他饲养了许多种类的动物——猫、狗、猴、兔和鱼，其中许多都是他在童年时代远足时发现的。他还对附近动物园的病兽进行护理照料，并以日记的形式保存了有关鸟类行为的详细记录。

洛伦兹1928年成为一名医生，并于1933年取得了动物学哲学博士学位。1961年，马克斯·普朗克研究所在德国的泽维森为他的研究建立了一个中心。他提出的行为模式是如何进化发展的概念后来被应用于人类。他与人争辩，认为战争及城市暴力行为是本能的结果，这种本能行为可因环境因素而缓和。他于1989年2月27日在维也纳附近的阿尔滕堡逝世。

卡森 CARSON，Rachel（1907－1964）

凭着她童年时对野生生物和海洋的强烈爱好，生物学家雷切尔·卡森成为一名具有大众感染力风格的科学作家。她那迷人的《我们周围的海洋》出版于1951年，是一本畅销书。她写的预言性的并引起争议的《寂静的春天》一书，促使全世界关注环境污染的危险。

雷切尔·路易丝·卡森于1907年5月27日在宾夕法尼亚州斯普林代尔出生。在一次去学院学习生物课之后，她对科学的兴趣被再次激起，便从英语专业转到了理科专业学习。从1936年到1952年，卡森在美国鱼类和野生生物局担任水生生物学家。1964年4月14日她逝世时已是一位受到广泛尊敬的自然资源保护论者。

毕比 BEEBE，Charles William（1877－1962）

美国博物学家查尔斯·威廉·毕比的探险活动，从海洋深处到高山之巅，从加拿大到南美洲的丛林，以及从热浪滚滚的加里曼州到荒凉的加拉帕戈斯群岛，到处都留下了他的足迹。做为一名探险家，尤其是他在一个金属球中下沉到900多米的海洋深处以便研究海洋生物，使得毕比赢得了极大的声望。

毕比于1877年7月29日生于纽约市的布鲁克林。1898年他在哥伦比亚大学取得了理科学士学位，并留校一年多做研究生工作。1899年，纽约动物学会任命毕比为鸟类名誉馆长。他帮助学会所属布朗克斯公园动物园收集各种活鸟，使其发展成为世界上最著名的动物园之一。他还担任了学会的热带研究部主任。

毕比同他夫人玛丽·布莱尔一道进行的首次探险是去墨西哥。第二次，他到了英属圭亚那，在那里他指导纽约动物学会的研究站。在第一次世界大战中毕比是一名飞行员，战后他返回圭亚那，他把自己的经历写进了《丛林和平》一书之中（1918）。

毕比对科学最伟大的贡献是他对水下生物的研究。1929，他在百慕大群岛的楠萨奇岛上建立了一个海洋实验室和海上之家，在那里他与他的第二位夫人，小说家埃尔斯威思·塞恩一起生活从事当地海洋生物的研究。1930年他在一个被称为深海观测球形潜水器的两吨重的钢球中，进行了他的首次下潜。1934年，他与奥蒂斯·巴顿一道，进行了923米深的潜水。直到1949年也无人打破这种深度的记录。

1952年，毕比从热带研究部主任的位置上退休。他在特立尼达的群山中位于西拉姆的纽约动物学会所属的野外科学考察站继续进行丛林生物的研究。他的许多著作包括：《丛林边缘》（1921）；《加拉帕戈斯——世界尽头》（1924）；介绍他海洋下潜的《下潜半英里》（1934）；以及介绍有关他在安第斯山探险故事的《高大的丛林》（1949）。

阿斯克勒庇俄斯 AESCULAPIUS

希腊医神，在拉丁语中亦作 Asclepius。在艺术神像中，他紧握着一根由巨蛇缠绕的权杖。在他看来，圣蛇蜕皮换新是恢复青春的象征。

阿斯克勒庇俄斯是阿波罗和科洛尼斯之子。半人半马的喀戎将他教养成人并传授他医术。他的女儿许革亚是健康女神的化身。次女帕拿西（含“治百病”之意）则是医药的象征。他的两个儿子在荷马史诗《伊利亚特》中被提到是希腊的军医。他们的后裔相传都是历代的医学巨匠，统称为阿斯克勒庇亚德医族的后代。他们神圣的医学秘方父子相承，决不外传。

阿斯克勒庇亚德医族的后代通常在宏伟庄严的阿斯克勒庇俄斯神庙中施行医术。这些神庙实际上是配有运动场、矿泉浴厅，甚至还有露天圆形剧场的疗养胜地。病人来后首先是让人睡。神医们阐释病人的梦作为制订治疗方案的依据。所有起死回生的病例都作为奇迹而被载入医册。

希波克拉底 HIPPOCRATES（公元前460？－前377？）

医学的鼻祖，享有"医学之父"的美誉，生于古希腊的科斯岛。长久以来人们一直将他与希波克拉底誓言联系在一起。这一誓言并非出自希波克拉底之手，而是他所提出的医师的职责、思想和医德准则的书面反映。经过修改的这一誓言现在依然是对医学专业学生毕业后的严格要求。（见：医学）

对于希波克拉底的生平人们知之甚少。他与公元前5世纪的哲学家苏格拉底是同时代人，并在柏拉图的两篇对话中有所记述。他的一生以导师和医师遐迩闻名。他行医和授业的足迹几乎遍及希腊和小亚细亚（指亚洲西部，黑海与地中海之间一半岛——译者）。据推断，科斯岛上有一所他常去授课的医学院。希波克拉底可能出生于一个著名的医学世家。亚里士多德在他的《政治》一书中说，希波克拉底曾被称为"伟大的医学家"。希波克拉底谢世于色萨利的首府拉里萨。

流传下来并被确认是希波克拉底的作品为数不多。他一生究竟撰写了多少作品或许永远是个未知数；他的古代著作共有70件，但只有60件被保存了下来。幸存的最早手稿见于公元10世纪。

这些幸存的著作，其篇幅的长短、思想表达的方式及读者对象都迥然不同。其中一些适用于医师、一些适用于医疗辅助人员和医科学生，另有一些则适合普通人阅读。另有少数是哲学专著。人们普遍认为这些专著都是科斯岛医学图书馆的藏书。公元前3或2世纪，这些藏书被装船运至埃及亚历山大城大图书馆，其中有《古代医学》、《急性病疗法》、《头部损伤》、《箴言》和《瘟疫》等。

盖仑 GALEN（129－199？）

希波克拉底之后古代最重要的医学家，在罗马帝国全境享有盛名。他既是医师、哲学家，又是实验生理学的缔造者。他的许多著作对医学发展所产生的影响长达1 400年之久，并对后来欧洲文艺复兴时期科学的崛起有所建树。

公元129年盖仑生于小亚细亚帕加马（今贝尔加马），该城即医神阿斯克勒庇俄斯的主神殿所在地。附属于这一神殿有一所医学院，青年盖仑在此结识了许多著名的导师和哲学家。学院的院长还扶养着一批古罗马的角斗士，他们为盖仑和医学院的学生研究创伤及其疗效提供了良机。盖仑后来又在士麦那（今伊兹密尔）继续他的学业并一度漫游中东地区，参观访问了埃及亚历山大著名的医学院。公元157年，盖仑返回故里担任角斗士的主任医师。

公元161年，盖仑去了罗马，不久就在那里赢得了杰出医师的美名。大约在公元168年，罗马皇帝马可·奥勒乌斯任命盖仑为太子康茂德的侍医。康茂德后来继位为帝，这使盖仑有机会从事医学研究和著书立说。他的400多部专著涉及哲学和戏剧等众多学科。他的许多医学专著显示出他对人体解剖（包括心、肝、肾、膀胱及神经的功能）进行了深入细致和精确入微的观察。中世纪后期，他的许多著作被阿拉伯穆斯林学者翻译成阿拉伯语，最后又译成了拉丁语。盖仑大约在199年卒于罗马。

阿维森纳 AVICENNA（980－1037）

纵观整个中世纪，伊斯兰学者阿维森纳对科学与哲学的贡献几乎无与伦比。他的著作促进了希腊哲学家亚里士多德的思想体系在西欧思想家之中广为传播。他的巨著《医典》在许多世纪里一直被誉为医学领域中最有权威的著作。

公元980年，阿维森纳生于波斯（今伊朗）布哈拉城。童年和青少年时代，他学习伊斯兰教法规、文学和医学。21岁时，他被公认为一位卓越的学者和杰出的医学家。

父亲去世之后，阿维森纳离开了布哈拉，在波斯各地行医约20载并完成了他著述中的两部巨著。《治疗论》是一部涉及自然科学、逻辑学、数学、心理学、天文学、音乐及哲学等学科的大型百科全书。这或许是有史以来一个人独自完成的这类作品中最完整的一部巨著。《医典》系统地阐述了希腊和罗马医学家们许多卓越的医学成就。

生前最后的14年内，阿维森纳一直定居在伊斯法罕城，继续完成他的惊世巨作。他于1037年去世。

12世纪，阿维森纳的许多著作被译成了拉丁语，从而使欧洲的哲学家和神学家有可能从中获益。在伊斯兰国家，他在医学、神学及哲学方面的著作直至现在仍被认为是有价值的知识宝库。

帕拉切尔苏斯 PARACELSUS（1493－1541）

原名胡海因海姆是一位卓越的医师和化学家。可能是他自己给取了帕拉切尔苏斯这个名字而名闻遐迩。帕拉切尔苏斯的含意是"胜过切尔苏斯"。切尔苏斯是一位早期的罗马医学家。由于傲慢和自负，帕拉切尔苏斯不受其他医学家的喜爱。然而，许多大人物又都向他求医问药。

帕拉切尔苏斯于1493年12月17日生于瑞士艾恩西德伦。他的早期教育得益于既是医学家又是化学家的父亲。1510年，他毕业于维也纳大学并获得医学士学位。帕拉切尔苏斯不满足于传统的教育方式和医学知识，奔走于埃及、阿拉伯半岛、圣地（指耶稣故乡巴勒斯坦——译者）以及君士坦丁堡，寻访精于炼金术的开业医师，向他们学习有效的治疗方法。他的疗法及疗效很快使他名声鹊起。1536年他出版了医学论文集《外科大全》。他对现代医学的兴起尤其是在诊断学和化学疗法领域作出了重大的贡献。他的研究奠定了化学生理学的基础。他于1541年9月24日在奥地利的萨尔茨堡逝世，其死因不明。

帕雷 PARÉ，Ambroise（1510－1590）

法国医学家帕雷为近代外科学之父。他推行各种新的方法以革新当时令人痛苦的传统手术方法。为了减少手术病人的痛苦，帕雷总是尽可能避免给病人施行手术。

帕雷于1510年出生于法国黑森堡。他幼年时曾是理发师的学徒，当时外科手术是理发行业的一项特殊工作。

大约在1529年，帕雷去巴黎神惠医院继续他的学徒生涯，学习解剖学和外科学。他于1537年被雇用为陆军外科军医。1552年他的外科技艺受到广泛赞誉，以致连续被任命为法国四代皇帝（亨利二世、弗兰西斯二世、查理九世和亨利三世）的御医。

帕雷从军时，枪伤被认为是有毒性的，仍用沸油处理。据说一天夜晚，军营里沸油用尽。帕雷发现蛋黄、玫瑰油和松节油的混合物可以替代沸油，减轻伤口的疼痛。这一发现较之旧的治疗方法无疑是一大进步。然而，因为帕雷的成果报告用的是法语而不是拉丁语，所以受到他那些虽有书本知识但缺少实际经验的同行们的嘲笑。

帕雷对医学的另一大贡献是重新推广动脉结扎止血的方法。这一技术替代了古老的用烙铁烧灼血管的止血方法。帕雷是最早给需施行手术的疝气病人屏弃阉割术的外科医师之一。此外，他还改进了分娩方法。他发明了许多医疗器械，并最早提出梅毒是造成动脉瘤（动脉管壁突出形成的囊腔）的原因之一。帕雷还首次采用移植牙齿、假肢以及金银制成的假眼技术。他于1590年12月20日卒于巴黎。

维萨里 VESALIUS, Andreas (1514–1564)

弗兰芒（现比利时）内外科专家。于16世纪，他曾使生物科学和临床医学产生了一次重大变革。经过极其认真而艰苦的尸体解剖工作，他掌握了大量人体结构知识，为近代生理学奠定了基础。

1514年12月，维萨里出生于布鲁塞尔一个医药世家。1529–1933年间，他求学于鲁汶大学，随后又在巴黎大学医学院苦读了3年。1536年返回祖国，他又在鲁汶度过了一年时光。1537年他获得了医学博士学位，然后在帕多瓦任外科学讲师。他在解剖学方面的研究成果导致了与希腊医学家盖仑的理论彻底分手，盖仑的专著长久以来一直被认为是生理学的权威著作（见：盖仑）。1543年维萨里出版了当时在解剖学方面最为准确的专著《人体结构》（共7卷）。

同年，维萨里呈献给国王查理五世一本专著的复本。国王委任他为宫廷御医。生活在布鲁塞尔期间（1553–1556），维萨里的医学事业达到了顶峰。3年后，他又受命赴马德里担任腓力二世的宫廷医师，直至1564年。他此时获准去耶路撒冷朝圣，归途中不幸染病，于1564年6月病故于希腊扎金索岛。

格斯纳 GESNER, Conrad (1516–1565)

在49年短暂的一生中，他对丰富人类自然知识宝库所作的贡献超过以往许许多多同辈人的努力。他是现代动物学的创始人、登山运动的先驱、勤于实践的医师、拉丁语与希腊古典语言学者，以及百科全书的编纂人。

格斯纳于1516年3月26日生于瑞士苏黎世一个非常贫苦的家庭。他早年才华过人，青少年时代主要靠亲戚、老师及其他预见其潜能的人的资助完成了基础学业。他在阅读希腊语及拉丁语著作方面聪明过人。格斯纳后来又在巴塞尔攻读医学。21岁时，他在洛桑成为希腊语教授。1541年他获得医学学位，继而在苏黎世行医，度过余年。1554年他被委派为城市医师。

在随后许多年里，他攻读并出版了大量著作。1545年的《通用目录学》，按字母顺序列出了大约1800个作者的条目，并注明了他们的主要著作。紧接着在1548和1549年间，他又出版了各学科知识无所不包的21卷百科全书。他所著的《动物志》问世于1551到1556年间。1555年，他登上皮拉图斯山并写下了登山记。同年他出版了一部介绍当时通用的130种语言的专著。格斯纳于1565年12月13日在苏黎世死于鼠疫。

法布里修斯 FABRICIUS, Hieronymus (1537–1619)

文艺复兴时期杰出的外科学家和解剖学家，法布里修斯还为现代胚胎学奠定了基础；该学科致力于研究胚胎的某些高级结构的发育变化。他首开先河全面描述了作为发音器官的喉，并最早论证了眼的瞳孔大小可以变动。

1537年5月20日法布里修斯出生于意大利的阿夸彭登泰。他一生的主要岁月是在帕多瓦大学度过的。他师从著名解剖学家法罗比奥，1562至1613年任该校外科学及解剖学系主任。他在任职期间享有盛名，吸引了欧洲各地的许多学生。

1600年法布里修斯发表了《胎儿的形成》，概括了他对一系列动物胚胎包括人的胚胎发育变化的调查研究成果。他第一次全面描述了胎盘这一妊娠期在子宫内生长发育的器官。1603年法布里修斯发表了《论静脉瓣》，首次报道了静脉血管的瓣膜装置。1619年5月21日法布里修斯在帕多瓦谢世。

哈维 HARVEY, William (1578–1657)

英国医学家哈维在解剖了许多生物体（包括人体）之后，发现了血液循环的原理和心脏类似水泵的功能。在这之前，人们都认为血液因动脉的收缩在体内有涨有落地流动。哈维的专著还奠定了生理学，即人体功能研究的基础。

1578年4月1日哈维生于英国肯特郡的福克斯通。他是托马斯·哈维7个儿子中的长子。10岁时被送到坎特伯雷皇家学校上学，16岁时进入剑桥大学冈维尔和卡尤斯学院求学。他于1597年获该校学士学位。

哈维后在意大利帕多瓦大学学医，当时这是最富盛名的一所医学院。他的导师之一是著名外科医师、解剖学家法布里修斯，后者曾发现了单向静脉瓣，但并不完全肯定它们的作用。哈维后来证明静脉瓣阻止血液倒流。1602年，他在获得了医学学位后返回伦敦。

返回英国后不久，哈维与女王伊丽莎白一世御医之女布朗结婚。他于1607年成为皇家内科医师学会会员，1609

年成为助理内科医师，后在圣巴塞洛缪医院担任医师直至1643年。

1618年，哈维被任命为国王詹姆斯一世的内科医师之一。国王查理一世登基后，哈维又成了他的私人御医。国王查理对哈维在血液循环及人体生长方面的研究颇有兴趣，给哈维提供许多动物用于试验。

1615至1656年哈维受命担任大学讲师职位。他讲课的手稿题为《解剖学讲座集》。1628年他发表名作《论动物的心脏和血液的运动》，率先就循环系统作了准确的论述（见：**循环系统；心脏**）。这部专著使得哈维名扬整个欧洲，尽管在一开始曾遭到非议。

哈维解释了血液不含气泡的原因，论证了血液不经过心脏隔膜并说明了心瓣膜和大静脉瓣膜的作用。哈维于1657年6月3日在伦敦去世。

拉什 RUSH, Benjamin (1746－1813)

美国早期历史上最卓越的医学家之一，大陆会议的成员并参与签署了《独立宣言》。1770年他发表了《化学大纲》，这是美国出版的第一本化学教科书。1812年他又出版了美国第一部精神病学专著《心灵疾病的医学询问与观察》，1791年创建了宾夕法尼亚大学医学院。

拉什于1746年1月4日生于宾夕法尼亚州的比伯勒。1760年他毕业于新泽西(今普林斯顿)学院，先在费城一名内科医生的诊所学习了6年，后去苏格兰爱丁堡大学学习。1768年毕业后，他曾在伦敦和巴黎的一些医院工作；1769年返回费城。

拉什对医学采取固执己见的态度，坚持认为所有的疾病都是同一个原因——发热。他的治疗方法有时比疾病本身更可怕。他的精神病学专著有很高的价值，他把精神病看作是躯体疾病的产物。这在当时是医学理论的一大进步。他在宾夕法尼亚医院工作了多年，为精神病病人实施了人道主义治疗。

1777至1778年，拉什在大陆陆军中担任了军医处处长，因与乔治·华盛顿产生分歧而离开了军营。1780年，他开始在宾夕法尼亚大学讲学并重操医业治病救人。1793年，他参与救治黄热病流行中的患者。他曾出版了关于黄热病流行的专著，这使他饮誉欧洲。1797年亚当斯总统任命他为美国铸币局财务主管。他任此职直到去世。拉什同时也是位社会改革家，他发表文章反对奴隶制、极刑、酗酒、抽烟和战争。他积极创办各种免费公立学校，提倡妇女受教育并创建了一所国立大学。晚年，由于他的积极撮合，美国前总统亚当斯与杰斐逊两位政治对手重归于好。拉什于1813年4月19日在费城谢世。

詹纳 JENNER, Edward (1749－1823)

许多世纪中，天花一直是人类苦难之源。这种可怕的疾病或致人于死地，或给病人留下了残疾和满脸的麻点。18世纪后期，青年医师詹纳断言只要接种牛痘就不会得天花。这一举措曾惊动了他的医界同行。当时他的理论遭到鄙视；然而许多年后，医生们接受了詹纳的理论，采用了他的方法去预防天花。他把此法称为牛痘接种。到了20世纪70年代末，天花已被根除。（见：**疫苗**）

詹纳于1749年5月17日生于英格兰格罗斯特郡伯克利一个牧师之家。13岁时，他决心当一名医师，给居住在布里斯托尔附近的勒德洛医师当学徒。一天他听到一位年轻的村姑告诉勒德洛医师说她不可能感染天花，因为她曾患过牛痘。这是詹纳从事牛痘理论和试验的开始。1770年，他成为伦敦著名外科医师和解剖学家亨特的寄宿生。亨特以严谨的思想、对生物学的广泛兴趣、训练有素的观察力，以及对科学实验和科学研究的执著精神和熟练技巧不断鼓舞激励着詹纳。尽管1773年詹纳返回伯克利开始独立行医，他们两人之间的友谊仍保持着。

詹纳继续他的牛痘试验。他发现牛痘有两种类型，只有其中的一种对天花有免疫力。这种真性牛痘是更具接触传染性的天花病毒的变体，最后他准备检验他的理论是否正确。1796年，詹纳给8岁健康男孩菲普斯接种了牛痘。两个月后，他让孩子接触天花但未受其感染。1798年，詹纳撰写论文记述他的试验。医务界反应冷淡。詹纳后又去伦敦论证他的理论，可没人愿意接种牛痘。詹纳心灰意冷地回到了伯克利。与此同时，伦敦一位内科医师接种成功的实例重新唤起人们对詹纳理论的关注，牛痘理论最终赢得了医界的信服。

此时荣誉向詹纳蜂涌而来。英国政府拨巨款资助他继续研究。詹纳于1823年1月26日在伯克利逝世。

拉埃奈克 LÄENNEC, Rene (1781－1826)

又译雷奈克，法国医学家，被誉为胸腔医学之父。他发明了听诊器，那是一个30厘米长的喇叭形木制圆筒。将圆筒一端放在病人的胸部，他能听到肺和心脏发出的各种声音。听一些器官的声音(即听诊法)有助于准确地诊断疾病。

拉埃奈克1781年2月17日生于法国坎佩尔，早年随在南特的叔父学医，后在巴黎继续接受正规医学教育。1803年他荣获高等学校外科学奖，并与他人一起分享内科学奖。自1806年起，拉埃奈克在内克医院从事临床工作，1816年成为内科主任医师。借助这所医院的协助，1819年他发明了听诊器。

1819年拉埃奈克写下了《论间接听诊》一书，论述他的听诊方法和研究成果，这已成为该领域的经典著作。他对呼吸系统及心脏疾病的专题研究也作出了许多贡献。1822年他被任命为内科主任，并在法兰西学院讲学。从此，各种赞誉接踵而来，包括他被授予爵士勋位。拉埃奈克于1826年8月13日卒于凯卢昂奈克。

惠特曼 WHITMAN, Marcus (1802－1847)

是一位开拓者，为美国开发俄勒冈属地贡献出自己最大的力量。他和他的妻子是定居俄勒冈的第一批白人。该属地

现为华盛顿州、俄勒冈州及爱达荷州的一部分。

1802年9月4日惠特曼生于纽约州拉什维尔。他专攻医学并成为一名内科医师,行医达4年。1834年行政长官委员会国外布道团接受他为印第安人的医学传教士。他与替伦蒂斯结婚,并由斯波尔丁和他妻子陪同,开始了太平洋沿岸的马车旅行。他们在怀伊拉特普(即现在华盛顿州沃拉沃拉附近)设立了布道站。

布道团决定放弃一些传教工作。惠特曼冒着生命危险,于1842至1843年冬季旅行横越美洲大陆,说服布道团彻底改变了原先的决定。为使美国东部的人们充分认识落基山脉以外的广袤陆地的价值,他发挥了巨大的作用。

返回西部途中,惠特曼帮助引导一个900人的马车队到了哥伦比亚河谷地区——这是俄勒冈属地的第一批美国移民。1847年11月29日,惠特曼和妻子及12位传教士在怀伊拉特普布道站被印第安人杀死。沃拉沃拉附近的惠特曼布道团历史胜地纪念着这些先驱者的伟绩。这次残杀事件是导致美国国会在1848年着手组建俄勒冈属地的部分原因。

斯诺 SNOW, John(1813-1858)

19世纪最有影响的医学家之一,他以其关于霍乱和麻醉学的专著而闻名遐迩。他还被誉为现代流行病学(研究疾病在人群中传播的学科)的奠基人之一。(见:流行病学)

1813年3月15日斯诺出生于英格兰约克郡,师从外科医师哈德卡斯尔。他1843年毕业于伦敦大学,终身未娶,毕生致力于治病救人和医学研究。

19世纪40年代,斯诺率先研制出给病人安全应用乙醚的设备。1847年,他出版了专著《论乙醚》;直到20世纪,它仍是一本标准的参考用书。他的最大贡献或许就是证实了粪便污染的水是霍乱感染的传染源。人们采纳他推荐的卫生预防措施,彻底根除了英国的霍乱病。

斯诺是流行病学学会的奠基人之一。1858年6月16日谢世于英国伦敦。

贝尔纳 BERNARD, Claude(1813-1878)

法国生理学家,对胰腺的消化功能有过许多重大的发现。他还证实肝脏将糖类转化为糖原并加以储存,证明某些神经能调节人体内的血液供给。

贝尔纳在确立生命科学的基本实验准则方面发挥了重要作用。他是实验医学的奠基人之一。他关于人体内环境的概念导致了人们现时对内稳态,即生命过程自我调节的理解。

贝尔纳于1813年7月12日生于圣于连。他与其说接受的是科学教育,不如说接受的是人道主义教育。他创作了音乐喜剧《罗讷河的玫瑰》(现已失传)和散文剧《不列颠的亚瑟》。一位戏剧评论家读完后一剧本后,力劝贝尔纳不要为谋生而写作。1834年,贝尔纳开始在巴黎专攻医学。他在神惠医院担任实习医师期间,于生理学家马让迪门下学医。

贝尔纳很快在医学领域取得主导地位,1854年他为索邦神学院(巴黎大学前身)组建普通生理学教研室。1868年,国王拿破仑派人在植物园为他建造了实验室后,贝尔纳才离开了索邦神学院。他曾公开讲授他的科学研究成果并编成专集17卷公开出版。他于1865年刊行《实验医学研究导论》;1872年出版《普通生理学》一书。

贝尔纳于1878年2月10日在巴黎谢世,受到国葬的礼遇。为一位科学家举行国葬在法国历史上是史无前例的。

朗 LONG, Crawford W.(1815-1878)

佐治亚州杰斐逊城的一位青年外科医师。据记载,1842年3月30日他首次应用麻醉给病人施行了手术。他应用乙醚为一个叫做文纳布尔的病人摘除颈部肿瘤。手术中病人全无痛感。这一发现一直未能公布于众,直到1849年他应用乙醚开展手术反复试验成功后才为公众所知。同时,手术麻醉的益处也已被其他医师证实。由于报道他的发现被耽搁太久,多年后他才被公认是麻醉术的先驱。

1815年11月1日朗生于佐治亚州丹尼尔斯维尔,1835年毕业于富兰克林学院(现佐治亚大学),并于1839年在宾夕法尼亚大学获医学学位。

朗发现麻醉法是一个恶作剧的结果。在著名的首次麻醉手术之前几周,他的几位外科青年朋友看见一流动卖药商演示一种新奇的,名为笑气(氧化亚氮)的气体。自愿吸入笑气的人感觉非常愉快。后来,朗的朋友要求允许他们在他屋里做"氧化亚氮嬉戏"。由于没有一氧化亚氮就用乙醚代替。这种气体催人兴奋,年轻人变得非常粗暴,互相之间拳脚相加。但朗发现似乎没有人感觉疼痛。他决定在外科术中用乙醚做试验。

功成名就之后,朗继续过着一个乡村医师的宁静生活。1850年,他移居佐治亚州阿森斯并于1878年6月16日去世。

塞麦尔维斯 SEMMELWEIS, Ignaz(1818-1865)

匈牙利医师,是现代医学的先驱之一。在他所处的那个年代,产科医院中产褥热的死亡率很高;塞麦尔维斯极其简单地证明了这种疾病如何有效地得以防止。

塞麦尔维斯1818年7月1日生于匈牙利布达(现为布达佩斯的一部分)。1844年他获得了奥地利维也纳大学医学博士学位,不久便成为维也纳综合医院产科助理医师。

在研究该院病案记录的过程中,塞麦尔维斯发现,在配备有助产士(受过产科护理训练的妇女)的产房中,产褥热的死亡人数大大低于配备有医师和医学生的产房。他又了解到医师和医学生经常直接从尸体解剖室到产房工作。因而他推想可能是医生和医学生把产褥热从尸体解剖室带到了产房并使病人受到感染。

为了阻断产褥热感染的传播途径,塞麦尔维斯要求所有医师和医学生在进入产房前必须用一种含氯的溶液洗手。几个月之内,这些病房内的产褥热死亡人数急剧下降。

后来塞麦尔维斯在佩斯产科医院也同样取得了令人瞩目的成就。1865年8月13日塞麦尔维斯在维也纳去世。

梅奥家族 MAYO FAMILY

美国明尼苏达州罗切斯特的梅奥医院是国际知名的联合医疗和疾病诊断治疗中心。这所医院及其梅奥医学教育和研究基金会是由英国外科医师 W. 梅奥(1819－1911)的两个儿子 William J. 梅奥(1861－1939)和 Charles H. 梅奥(1865－1939)创立的。

W. 梅奥1819年5月31日生于英国曼彻斯特。他曾在曼彻斯特大学欧文斯学院学习化学;1845年移居美国,师从于印第安纳州拉斐特的一位私人医师,以后获得印第安纳医学院和密苏里大学的学位。他于1863年定居罗切斯特,在外科方面建树卓著。19世纪80年代末的一次灾难性的龙卷风促使他和两个儿子与圣弗朗西斯的修女们合作,建立起一所医院,即于1889年设立的圣玛丽医院。W. 梅奥1911年3月6日在罗切斯特去世。

William J. 梅奥1861年6月29日生于明尼苏达州的勒苏尔。1883年他在获得密歇根大学医学学位之后,回到罗切斯特开业,与父亲一起从事外科工作。Charles H. 梅奥1865年7月19日生于罗切斯特。1888年他在获得芝加哥医学院(后成为西北大学医学院的一部分)医学学位之后,与父亲和哥哥一起在罗切斯特行医。在这期间直至1905年前后,他和哥哥承担了圣玛丽医院的所有外科手术。Charles H. 梅奥是美国著名的外科医师。他首创了甲状腺肿外科手术和神经外科手术的现代操作规程,设计了矫形外科手术的操作步骤,并成功施行了白内障手术。

第一次世界大战期间,梅奥兄弟轮流担任美陆军外科手术部门的首席顾问。战后,他们被任命为后备役军医准将。

梅奥家族在合作行医的过程中,于19世纪90年代形成了联合诊疗的概念,即汇集各科医学专家进行更为准确的诊断和治疗。圣玛丽医院的资产于1919年转让给了慈善教育团体梅奥协会。梅奥医学教育和研究基金会作为明尼苏达大学研究生院的一部分于1915年创立。William J. 梅奥1928年停止了外科工作,1933年不再担任行政管理工作。他从1907年起担任明尼苏达大学董事会董事,直至1939年7月28日去世。Charles H. 梅奥1930年停止了外科工作,1933年起不再担任医院管理工作。他曾任明尼苏达大学医学院外科教授(1919－1936)和研究生院外科教授(1915－1936)。Charles H. 梅奥于1939年5月26日去世,其后他的儿子 Charles W. 梅奥(1898－1968)继承了梅奥兄弟在梅奥医院的事业。

南丁格尔 NIGHTINGALE, Florence

(1820－1910) 1854年英国护士南丁格尔率领一小队志愿者到土耳其看护在克里米亚战争中受伤的士兵。在那里,她战胜了种种困难——拥挤不堪的居住条件,恶劣的卫生环境,基本生活必需品的匮乏——开展护理工作。战后,她开创了护理学这一专业,并将其余生致力于提高医院的护理工作水平。(参见:**护理**)

F. 南丁格尔生于1820年5月12日。当时她富有的双亲正在意大利佛罗伦萨小住,因此用出生地给她起名为弗洛伦斯。她在成长的过程中,曾先后随家人在德比郡、汉普郡和伦敦生活过。南丁格尔所受的教育大多数来自她的父亲。父母没有同意南丁格尔到医院学习护理的请求,而是说服她学做议会记录。但3年后,南丁格尔却成了公共卫生和医院事务方面的行家。

南丁格尔不顾父母的反对,先后访问了英国和欧洲大陆的一些医院。1846年,一位朋友寄给她一本德国撒斯韦特新教女执事协会年鉴。4年之后,南丁格尔加入了这一组织,并接受了护理培训。1853年,她被指定为伦敦患病淑女护理协会的主管。

俄土之间爆发克里米亚战争之后,南丁格尔自愿参加伤员护理工作。她被任命为土耳其斯库台军医院护士长。当时,死于热病和感染的人数超过了死于战伤的人数。她来到医院后的第一个要求就是希望提供擦洗用的刷子。她坚持实施卫生条例,提倡给伤员特定的饮食,从而使死亡率从45%降至2%。她自己出资给医院购买了亚麻布、衬衫、食物,甚至病床。后来,她不幸染上克里米亚热,健康受到严重损害并几乎死去。但她仍然拒绝返回英国。

到1856年,南丁格尔已闻名于世。她回到英国,谒见了维多利亚女王和其他一些显要人物,建议他们改善英国士兵的生活条件。从1857年起,她一直病魔缠身。

1860年,英国政府奖给她5万英镑。她用这笔钱创立了南丁格尔护士学校。她还写信呼吁医院进行改革,实施高标准的病员护理,并使护理成为一种令人尊敬的女性职业。南丁格尔1910年8月13日在伦敦去世。

菲尔绍 VIRCHOW, Rudolf(1821－1902)

一译魏尔啸。德国科学家和政治家,是19世纪最杰出的医学家之一。他率先提出疾病病理过程的新观点,强调疾病主要起因于单个细胞的病变,而不是起因于整个器官或组织的病变。魏尔啸对人类学向现代科学的发展也作出了贡献。

1821年10月13日,魏尔啸出生于普鲁士舒维本。他曾就读于柏林大学,并于1843年从该校毕业,获医学博士学位。在医院实习期间,魏尔啸发表了一篇关于白血病的病例报告,这是最早报道的两例白血病之一。这篇论文成了经典之作。1849年,魏尔啸被聘任为维尔茨堡大学的病理解剖学系主任,成了德国第一位病理解剖系主任。1856年他担任柏林大学病理研究所所长。

魏尔啸的细胞病理学理论取代了当时的病理学理论(即认为疾病是由4种体液——血液、黏液、黄胆汁和黑胆汁——失衡所致)。魏尔啸用细胞学说来解释疾病过程,他指出病变细胞起源于早已存在的细胞病变(见:**细胞**)。1859年魏尔啸人选柏林市委员会,主要负责污水处理、医院设计、肉类检验和学校卫生等类的公共卫生事务。柏林市的新排水系统就是由他设计的。1861年魏尔啸人选普鲁士国民议会。1880年他进入德意志帝国议会。

魏尔啸在从事病理解剖工作的同时，也开展了人类学方面的研究，主要研究人的颅骨。他还创办了德国人类学组织。柏林人类学、人种学和史前学协会也是由魏尔啸在1869年创立的。1902年9月5日魏尔啸在德国柏林去世。

布莱克韦尔 BLACKWELL，Elizabeth

(1821－1910)　1849年获医博士学位，成为美国第一位女医师。1859年她向英国医学机构注册，又成为欧洲近代史上的第一位女医师。

1821年2月3日布莱克韦尔出生于英格兰布里斯托尔，弟兄姊妹共9人。父亲开办炼糖厂，家境富裕。1832年布莱克韦尔一家移居纽约，积极参加当时的废奴运动。但是，炼糖厂在纽约的发展不幸受挫，全家于1838年迁至俄亥俄州辛辛那提。数月后父亲S.布莱克韦尔去世。布莱克韦尔兄弟姊妹虽然忙于找工作和学习，但这并未妨碍他们一家帮助潜逃的奴隶和参加知识分子运动。

1844年，头披金发、身材修长的布莱克韦尔立志从医，但没有医学校可以就读。她只好个人师从南方和费城的一些医师学医。1847年纽约西部的杰尼瓦医学院录取了她。这一举动曾招致一大批人的嘲弄和指责。但布莱克韦尔不顾种种藐视，在困境中依然坚持学业。1849年她以全班第一名的优异成绩从医学院毕业。

随后，布莱克韦尔来到当时最重要的医学中心巴黎，以求深造。然而巴黎的医师和美国的同行一样不可一世，她未能作为医师攻读学业，只能在一大型产院担任见习助产士。在此工作期间，她的一只眼睛因感染而失明。康复后，她来到伦敦，获准继续学医。

1850年，布莱克韦尔博士回到纽约，但被禁止在医院行医。她并未因此退却，而是积极地为自己，为其他妇女争取学医和行医的权利而奋斗。在姐姐埃米莉、一些女医师和数位宽容的贵格会教徒的帮助下，布莱克尔韦创办了纽约妇幼医院。美国南北战争期间，她成功地解决了许多医疗问题。她的杰出领导才能使她获得了社会公认。在姐姐的协助下，布莱克韦尔又在纽约妇幼医院内创办了一所女子医学院。

布莱克韦尔博士一生中还致力于写作和讲演。1859年她在英国所作的一系列讲座使英国人对她刮目相看。美国内战结束之后，她定居于英格兰。布莱克韦尔的辛勤工作，以及她与南丁格尔之间和与当时知识界要人之间的友谊，为英国妇女进入医学领域铺平了道路。

布莱克韦尔的讲座和著作多半论述社会卫生和预防医学。1910年5月31日她在英格兰黑斯廷斯家中去世。

巴斯德 PASTEUR，Louis (1822－1895)

法国化学家巴斯德献身于解决工业、农业及医学中的实际问题。他的发现已经挽救了无数生命，并为世界创造了新的财富。在他的发现中有巴氏消毒法和预防蚕病、炭疽病、鸡霍乱及狂犬病的各种方法。

巴斯德不从他的发明求利，他靠他的教授工资或微薄的政府津贴维持他的家庭。在实验室中，他是一位镇静而又严谨的工作者；但一旦肯定了他的发现后，他就强有力地捍卫这些发现。巴斯德是一位强烈的爱国者，热情地渴望通过科学使法国变得伟大。

学者和科学家

巴斯德于1822年12月27日生于法国多勒。他的父亲是位鞣皮匠。1827年举家迁往临近的阿尔布瓦城，在那里他开始上学读书。他学习勤奋，但并不特别有才华。

17岁时，他在贝桑松皇家学院获得文学士学位。在随后的3年里，他辅导比他年轻的学生，并为自己报考巴黎著名的高等师范学院做准备。作为学习的部分内容，他研究各种形状酒石酸的晶体学、化学及光学性质。他的工作为日后研究化学键的几何学奠定了基础。巴斯德的研究不久就使他受到赏识，并被任命为一位化学教授的助教。

1847年巴斯德得到理学博士学位，并被任命为斯特拉斯堡大学的化学教授。在那里他遇见了该校校长的女儿玛丽·洛朗。他们于1849年结婚。巴斯德的妻子分享他对科学的爱好。他们有5个孩子，3个死于童年。

发酵和酸败的研究

1854年，巴斯德成为里尔大学的化学教授兼理学院院长。一位酿酒商慕名求他帮助控制通过甜菜糖发酵制酒的工艺。巴斯德发现发酵不是一个简单的化学反应，而是在有活的生物体存在下才会发生。他认识到发酵、腐败、传染和酸败是由细菌即微生物引起的。

巴斯德于1857年发表第一篇文章论及乳酸的生成及其在使牛奶变酸中的作用。进一步的研究发展了有价值的巴氏消毒法技术。同年，他被任命为母校高等师范学院科学研究部主任。在接下去的几年中，他把研究延伸到微生物的理论。他用很多时间向持怀疑态度的科学家们证明微生物不是在物质内自发产生的，而是从外界进入的。

开拓治理农业病害的方法

1865年，巴斯德应邀挽救濒临崩溃的法国蚕丝行业，这是由于一种神秘的病侵袭家蚕的结果。在深入细致的研究之后，巴斯德发现所涉及的两种疾病都是由提供家蚕食料的桑叶上的细菌引起的。这两种病是通过卵传给家蚕的下一代所致。巴斯德给养蚕人演示了如何在显微镜下识别健康的卵，如何破坏病卵和病蚕，以及如何防止病菌在桑叶上生成。

45岁时，巴斯德患了中风，被迫卧床数月；在一段时间内尚难确定他能否痊愈。这次病的侵袭给他留下了残疾。在以后的岁月中，他行走时一脚稍稍后拖。

1877年巴斯德开始寻求治疗害死牛羊及其他农畜的炭疽病。他得益于他在进行的对另一种动物疾病鸡霍乱的研究。当他给健康的鸡注射了减毒的霍乱菌培养物时，鸡只罹患轻微的病，并且以后就对该病有免疫力。巴斯德成功地应用这个免疫技术来预防炭疽病。

鉴于许多科学家怀疑巴斯德的预防炭疽病的主张，他便同意进行一次引人注目的实验。48只绵羊和几头母牛和山羊被集中在靠近默伦城镇旁的一块牧草地上。先给一

半动物注射了减毒炭疽菌的培养物，然后给所有动物注射了强的培养物。

几天之内，未经免疫处理的动物死了，而经免疫处理的动物没有受到疾病的影响。这个实验毫无疑问地证实了巴斯德的研究结果。后来，他建议把所有预防注射的培养物称作疫苗，而称这种预防注射的技术为接种疫苗。（见：**疫苗**）

狂犬病的治疗

人们在被患这种病的狗或其他动物咬伤时，即患有狂犬病（或称恐水病）。狂犬病通过侵袭脊髓慢慢地破坏中枢神经系统。

巴斯德作出如下推论，即在人已经被咬，但其脊髓尚未破坏之前，使这样的人接受免疫是可能的。他取出已死于狂犬病动物的脊髓组织，使其经过不同时间的干燥。然后给这些组织预防接种，并将这些接种后的组织注射入另一个被咬的动物体内。第一次接种是从最干燥和毒力最小的培养物开始，以后逐次加强毒力。在反复失败以后，他终于在一次受感染的狗身上成功地阻止了狂犬病的产生。这种治疗需要预防接种 14 次。

巴斯德迟迟未在人身上尝试这种疗法。1885 年一个 9 岁的孩子约瑟夫·迈斯特得了狂犬病，孩子的母亲恳求巴斯德拯救他的儿子。巴斯德不得已作出在人身上进行试验的决定。这个孩子已被患狂犬病的狗咬过 14 次。巴斯德给这个小孩进行治疗。创伤愈合了，并且未留下狂犬病的任何痕迹。这样，约瑟夫成为第一个受巴斯德医治而被挽回生命的人。

巴斯德由于他早先的发现已经获得过许多荣誉，现在全世界联合起来对他表示特殊的敬意。成千上万的人捐款建立起一个巨大的实验室，即巴斯德研究所，在那里科学家们继续进行对各种疾病的研究。巴斯德于 1895 年 9 月 28 日在圣克卢附近逝世。

利斯特 LISTER，Joseph（1827－1912）

外科医师与医学科学家，是防腐法（用防腐剂预防外科感染）的创始人。他提出的“细菌决不能进入手术创口”的原则依然是现代外科的基本原则。

利斯特 1827 年 4 月 5 日生于英格兰埃塞克斯郡的阿普顿。他曾就读于两所贵格会的学校。他在 16 岁时就立志成为一名外科医师。1852 年利斯特毕业于伦敦大学医学院，获医学学士学位。1861 年在苏格兰格拉斯哥皇家医院从事外科工作。他曾报告道，在 1861 年至 1865 年之间，他的男性事故病房中有 45% 到 50% 的截肢病人死于术后感染。他认为这可能是由于空气中一种花粉样微尘所致。利斯特的推断并不完全正确，但他开始让医护人员用石炭酸溶液保护手术部位免被外科医师的手和器械感染。1865 年，他首次使用这种防腐剂，外科手术的死亡率很快降到了 15%。同年，他改进了创口部位直接应用精制石炭酸溶液的方法。起初，他只是往手术部位上方的空气中喷射石炭酸溶液，但很快发现直接侵入创口的细菌要比空气中的细菌危害更大。因此，除了用石炭酸溶液消毒伤口外，他还用经石炭酸溶液浸泡过的敷料包扎伤口，防止空气中的细菌侵入。

1869 年，利斯特被聘为苏格兰爱丁堡大学临床外科系主任。他此后一直在该校任教，直到 1877 年被伦敦国王学院聘为临床外科学教授为止。他的诊所总是门庭若市，既有大学生，也有外国来访者。虽然他的细菌学说起初引起许多外科医师的担忧，但他倡导的防腐法不断取得成功，使他得到了世界的公认。医学界一致认为利斯特的防腐法大大增加了外科手术的安全性。1912 年 2 月 10 日利斯特在肯特郡沃尔默去世。

科赫 KOCH，Robert（1843－1910）

德国乡村医师，为微生物学的发展作出了杰出的贡献，是现代细菌学的奠基人。通过艰苦的实验研究，他最终证实了特定的细菌引起特定的疾病。

科赫 1843 年 12 月 11 日生于德国哈茨山的一个小矿镇克劳斯塔尔。他从小就收集矿石、植物和小动物，梦想成为一名伟大的探险家。1862 年入格丁根大学学医，希望作为探险队的医生进行探险工作。大学毕业后他到汉堡医院实习，在此结识了弗拉兹并与她结了婚。婚后，科赫做了一名乡村医师。

最初科赫用放大镜研究物质粒子。28 岁生日时妻子送给他一台显微镜，他开始对炭疽病（一种温血动物的致命性疾病）进行研究。科赫培养并鉴定出几种培养物。

然后，他用这些培养物感染健康的动物，以揭示每种感染是由哪些微生物引起的。他向波兰布雷斯劳大学的科学家展示了自己的研究结果，首次明确无误地证明特定的微生物引起特定的疾病。

1882 年科赫分离出了结核杆菌。1883 年他率领一个考察团到埃及和印度考查研究霍乱。同年他宣布发现了霍乱弧菌。回德国时他受到了热诚的欢迎。政府奖给他 2.5 万美元，并任命他为一重要研究所的所长，让他继续开展研究工作。1890 年，科赫发现了结核菌素。结核菌素起初被误认为是治疗结核的药物，现在则被广泛用于检测结核病。此后，他又到非洲东部和西部研究热带病，1905 年荣获诺贝尔医学奖。1910 年 5 月 28 日因心脏病发作，科赫在德国巴登－巴登去世。

奥斯勒 OSLER，William（1849－1919）

加拿大内科医师，是著名的教师、临床医师和革新家，在加拿大、美国和英国享有盛誉。他强调临床实践的重要性，为创立医学院校的现代教学法作出了贡献。

1849 年 7 月 12 日奥斯勒生于加拿大安大略省邦德海德一名圣公会牧师的家里。他的父母共有 9 个孩子。他从小聪明淘气，曾因把教室的桌椅搬到顶楼上而受到杖笞。家人指望他像父亲一样做名牧师，但在读了《宗教医学》（一本有关上帝、自然和人类奥秘的杂志）后，奥斯勒对博物学产生了兴趣。

1868 年他先就读于安大略省多伦多的特里尼蒂学院，

后发觉自己不适合神职工作，便转学到多伦多医学院，后又转入魁北克省蒙特利尔的麦吉尔大学医学院，并于1872年从该院毕业。

毕业后的两年中，奥斯勒曾去英国、法国、德国和奥地利的一些医院访问学习，以充实自己。1873年，他鉴别出第三种血细胞——血小板。尔后他回到加拿大并于1875年被聘为麦吉尔大学内科学教授。同时，他还作为病理学家受聘于蒙特利尔综合医院，继续开展他的研究工作。

1884年奥斯勒担任宾夕法尼亚大学临床教授。1888年，他去马里兰州巴尔的摩约翰斯·霍普金斯医院工作，后成为约翰斯·霍普金斯大学医学院的第一位内科学教授。奥斯勒和同伴们调整并改进了临床课程，使约翰斯·霍普金斯大学医学院成为国际上很有名望的医学院。

1905年至1919年，奥斯勒担任牛津大学内科学教授。他爱好文学，对文物研究也有浓厚兴趣，曾担任牛津博德利安图书馆馆长。奥斯勒一生著述颇丰，并作过大量讲座。1892年出版了《医学原理和实践》一书。这本教科书曾促使J.D.洛克菲勒在纽约市创建了洛克菲勒医学研究所。1892年奥斯勒和Grace.R.格罗斯结婚。格罗斯是奥斯勒同事的遗孀，P.里维尔的曾孙女。他们生有两个孩子。

1911年在乔治五世的加冕典礼上，奥斯勒被封为从男爵。1919年12月29日，奥斯勒因患病和丧子之痛(其子在第一次世界大战中身亡)在牛津去世。

里德 REED，Walter(1851－1902)

是征服黄热病——一种令人畏惧的疾病——的先驱者之一。在此之前，黄热病在沿海和热带城市流行猖獗，每年都有成千上万的人死于此病。作为美国陆军黄热病调查委员会主任，里德开展了一些引人注目的试验以了解黄热病的传播方式。由于证实了黄热病经蚊虫传播，里德及其同事便能够在所有采取预防措施的社区把黄热病控制住。

1851年9月13日里德生于弗吉尼亚州贝尔罗埃。他的父亲是卫理公会牧师。里德从小受古典文学艺术和数学的熏陶，即使在动乱的南北战争期间也没有中断学业。15岁时，里德全家迁至弗吉尼亚夏洛茨维尔。次年，里德就读于弗吉尼亚大学，第二学期开始专修医学，后荣获医学博士学位，当时还不满18岁。

1869年这位谨慎持重、身材高大的小伙子在纽约贝尔维尤医院医学院进修。1870年，里德再度荣获医学博士学位。实习结束后，里德曾为纽约市和布鲁克林卫生委员会工作。1875年，参加陆军，任陆军军医中尉。在纽约服役一年后，他被派往驻美国西部的陆军中工作。在西部的11年中，他曾担任不同的军队职务。1876年，里德与E.劳伦斯结婚。婚后有两个孩子。

里德对细菌学这一新学科产生了浓厚的兴趣。1890年他在马里兰州巴尔的摩服役并获准在约翰斯·霍普金斯医院开展研究工作。3年后，里德被任命为首都华盛顿陆军医学院细菌学和临床显微镜检查学教授。

在美国和西班牙战争期间，美国军营中伤寒病流行猖獗。里德率领一个调查团对此进行了调查研究。他们发现苍蝇和尘埃助长了伤寒病的传播。于是里德建议采取卫生措施，从而减少伤寒病的发病率。里德由于此次杰出的工作成绩，1900年又被任命为黄热病防治委员会主任，前往古巴哈瓦那以防治驻军中流行的黄热病。

里德认识到，关键是要找到黄热病的传播途径。过去有些研究人员认为黄热病主要是通过蚊虫，而不是通过与黄热病病人及其衣服或被褥直接接触传播的。里德和同事们对此进行了调查研究。通过一系列对照试验，他们证实了这一理论。随即，他们采取了严密的灭蚊措施，很快就控制住了黄热病的流行。(参见:蚊)

1901年里德返回华盛顿，受到多方嘉奖。由于疏忽，里德因慢性阑尾炎而于1902年11月22日去世(拖了不到两年)。为了纪念他，华盛顿一个重要的医疗中心便以他的名字命名。

贝克勒尔 BECQUEREL，Henri(1852－1908)

法国物理学家，在研究铀和其他物质的过程中发现了放射性，为此他和化学家居里夫妇于1903年共获诺贝尔物理学奖。

A-H.贝克勒尔1852年12月15日生于巴黎，1872年至1874年在综合工科学校攻读理科。其后，1874年至1877年他在公路桥梁学院学习工程学。

1889年，贝克勒尔成为法国科学院院士。1896年时，他已是一名德高望重的物理学家。几年来他一直在研究磁场作用下平面偏振光的旋转。比这一研究更为重要的是：贝克勒尔精通磷光物质，熟悉铀化物，并具有实验室工作的综合技能(包括摄影在内)。这一切为他发现物质的放射性提供了条件。

1895年发现X射线后，贝克勒尔开始研究此种不可见的放射线和可见光之间有无本质联系。他推断发光物质被激活后，不仅发出可见光，而且产生X射线。为了证明此假设，他把未曝光的底片包在遮光涂料纸里以防曝光，然后将磷光晶体放在上面。底片冲洗后出现了图像。居里夫人获悉贝克勒耳的实验结果后，称这一现象为放射现象。

埃(尔)利希 EHRLICH，Paul(1854－1915)

他常说，“我们必须学会用魔力子弹消灭微生物。”所谓“魔力子弹”指的是能杀死体内致病微生物的化学药品，他自己就曾发现过一种引人注目的“魔力子弹”——胂凡纳明，该药很久以来一直用于治疗梅毒。与“魔力子弹”齐名的是他的“侧链”学说，用以说明身体摆脱某些致病毒素的方式。此外，埃利希还确定了标准化生产抗白喉血清的方法，并为人类认识癌症作出了重要贡献。1908年，埃利希与另一位科学家共获诺贝尔医学奖。

埃利希是犹太小旅馆主的儿子，1854年3月14日生于西里西亚(现属波兰)。1878年埃利希毕业于莱比锡大学，获医学博士学位，并成为R.科赫的助手(见:科赫)。1896年他担任德国柏林附近的一家血清研究所的所长。

埃利希在早期研究中发现有种染料能在体内运行并仅沉积在神经末梢。1907年他合成了叫做锥虫红的染料。

如果将其注入小鼠体内，这种染料便能杀死体内的锥虫。

锥虫与引起梅毒的苍白密螺旋体十分相似。埃利希和助手们经过605次失败之后，终于在1909年发现了一种抗梅毒的砷化物，称作胂凡纳明（又称洒尔佛散，即六〇六），其疗效可和锥虫红抗锥虫的效果相媲美。次年，埃利希提出了免疫"侧链"学说。

埃利希是个易于激动、精力充沛的人，但工作时总是冷静而一丝不苟。他常说："没有严谨就没有成功。"1915年8月20日，埃利希在德国巴特洪堡去世。

戈尔加斯 GORGAS，William Crawford(1854－1920)

在开挖跨越巴拿马地峡的运河时，黄热病和疟疾曾严重阻碍了工程的进展。陆军军医 William C.戈尔加斯运用他在美西战争中的经验，成功地控制了运河区这两种疾病的发病率。

1854年10月3日戈尔加斯出生于亚拉巴马州的莫比尔。他曾在田纳西州苏旺涅南方大学求学，后去纽约学医并于1879年从贝尔维尤医院的医学院获得医学学位。次年参加陆军，从事外科工作。在得克萨斯州布朗斯维尔附近的布朗堡，戈尔加斯生平第一次遇到黄热病的流行并感染了这种疾病，但得以康复。

1898年，戈尔加斯少校被任命为哈瓦那卫生官员。在美西战争期间，美军曾占领该市。当时，哈瓦那污秽不堪，疾病流行。戈尔加斯及其下属进行了清理整顿工作，就蚊子传播黄热病问题进行了许多试验，终于在哈瓦那消灭了黄热病。

尔后戈尔加斯晋升为上校并被派往运河区工作。经过两年的艰苦努力，戈尔加斯消灭了运河区的黄热病。此时巴拿马的疟疾发病率也大为减少，死亡率也急剧降低。第一次世界大战期间，戈尔加斯又以少将身份监管美国陆军的卫生勤务工作。1920年7月3日戈尔加斯在伦敦去世。

弗洛伊德 FREUD，Sigmund(1856－1939)

著名的维也纳内科医师，是开创精神病有效治疗的医师之一。虽然对他的理论最初尚有争议，但他的研究工作后来成了用精神分析法治疗精神病的基础。近代，他的理论再次受到挑战。

S.弗洛伊德1856年5月6日生于摩拉维亚（现称普日保尔，在捷克共和国境内）弗赖贝格。父亲是羊毛商。弗洛伊德4岁时举家迁居到奥地利维也纳。此后的78年里，弗洛伊德一直居住在维也纳。

青少年时代，弗洛伊德就对科学和人的个性有着浓厚的兴趣并于1873年考入维也纳大学医学院，1881年他获医学学位。担任实习医师和住院医师期间，他对神经系统作了进一步的研究。1885年弗洛伊德获研究员基金去巴黎学习了一年，在癔病研究权威J.M.夏尔可指导下工作。

1886年他回到维也纳行医，专治神经系统疾病。患者的病史为弗洛伊德进行卓越的研究提供了材料。他开始认为性别因素对各种神经官能症的形成起着极其重要的作用。后来他提出了被称为俄狄浦斯情结的学说，集中阐述了父母与子女之间的情感纠葛与有关的性别合并症。1899年弗洛伊德出版的《释梦》一书对此作了详尽的论述。

1902年弗洛伊德邀请4位同事（包括他日后的对手A.阿德勒）共同组建维也纳精神分析协会。不少名人，包括C.荣格在内，都参加了这一协会。但到1911年时，协会成员间分歧日益严重，协会开始解体。

S.弗洛伊德是犹太人。1938年德国纳粹入侵奥地利后，他的著作被焚毁，学说遭查禁。在朋友的帮助下，他从奥地利逃到英国。1939年9月23日弗洛伊德因颌腭癌在伦敦去世。

罗斯 ROSS，Ronald(1857－1932)

英国细菌学家，因发现引起疟疾的寄生虫而荣获1902年的诺贝尔生理学医学奖。1897年，罗斯发现按蚊的胃肠道携有此种寄生虫。他此后的研究工作不仅证实了疟疾的传播途径，而且为人类消灭疟蚊、征服疟疾打下了基础。

1857年5月13日罗斯生于印度阿尔摩拉。他1879年获医学学位，1885年随印度医疗队参加了第三次缅甸战争。1888年至1889年他在伦敦学习细菌学后又回到了印度。罗斯坚信疟疾是由蚊虫传播的这一理论，在P.曼森爵士早期研究的基础上，他对这一广泛传播的疾病作了进一步研究。1898年，他用患有疟疾的鸟做试验，证明了蚊虫的唾液腺携带有疟疾病原体，后者通过蚊虫的叮咬传播疟疾。

1899年罗斯回到英国利物浦热带医学院任教，后来又执教于利物浦大学。为了奖励罗斯的医学成就，英国政府1911年封他为爵士。1912年罗斯前往伦敦国王学院医院工作，诊治热带病。他的专著《预防疟疾》于1910年出版。以他的名字命名的罗斯热带病研究所和医院建成之后，他担任了领导工作。1932年9月16日罗斯在伦敦帕特尼·希思去世。

门宁格家族 MENNINGER FAMILY

门宁格父子三人在美国开创了精神病群体医疗的先河，他们是C.门宁格（1862－1953）和他的两个儿子K.门宁格（1893－1990）、W.门宁格（1899－1966）。其中，K.门宁格因其著述名声最为显赫。他的著作有：《人的精神》（1930）、《人与自我的对抗》（1938）、《重要的平衡》（1963）、《惩罚之罪》（1968）。

C.F.门宁格1862年7月11日生于印第安纳州的特尔城。1889年他迁居堪萨斯州托皮卡开始行医，成为一名全科医师。1908年他前往明尼苏达州的罗彻斯特参观梅奥诊所（见：**梅奥家族**），此行使他对群体医疗的优点深信不疑。1920年其子K.门宁格与他一起行医，共同在托皮卡创立了门宁格诊所。

K.A.门宁格1893年7月22日生于托皮卡。1914年毕业于威斯康星大学，1917年获哈佛大学医学学位。他结束了在堪萨斯城综合医院的实习之后，于1920年在波斯顿精神病医院任助理医师，并协助父亲创办了门宁格诊所。此后，他对精神病学的兴趣越发浓厚，在治疗其他病人的同

时、积极从事治疗精神病病人的工作。

W.C.门宁格1899年10月15日生于托皮卡。1924年毕业于纽约伊萨卡的科内尔大学医学院，随后在纽约市贝尔维尤医院实习。1925年开始与父兄共同行医。他们父子三人创立了门宁格疗养院和精神病医院，专门开展精神病的群体医疗。他们工作的两大宗旨是：一是利用心理分析的方法理解住院病人的行为并用于治疗这些病人；二是利用医院的社会环境作为辅助的治疗。1926年门宁格父子还为弱智儿童创办了索瑟德学校。

为实现将医疗实践与医学研究和教育紧密结合的理想，门宁格父子于1941年成立了门宁格基金会。4年之后，他们又创办了门宁格精神病学院。1974年，门宁格基金会成立了应用行为科学中心，为政界、商界和工业界提供有关人的行为和动机方面的信息。

1953年11月28日，C.门宁格在托皮卡去世。他的两个儿子继续主持诊所工作，此时诊所已发展成为精神病学培训、治疗和研究的主要中心。1966年9月6日W.门宁格在托皮卡去世。K.门宁格在1946年创办了门宁格精神病学院之后，一直主持该校工作，直到1969年。他退休以后继续著书立说，论述精神病与社会的关系，直到1990年去世。

格伦费尔 GRENFELL，Wilfred（1865－1940）

1892年，一位年轻的英国医师来到加拿大北部荒凉的拉布拉多半岛，帮助在当地艰难谋生的渔民们。他就是W.格伦费尔。

W.T.格伦费尔于1865年2月28日出生于切斯特附近的帕克盖特。他先就读于牛津大学，后在伦敦医院学医。格伦费尔接触过不少水手，了解到他们在航行中缺医少药，也得不到宗教方面的指导。为了帮助他们，格伦费尔把一艘旧帆船改成一条传道船，与远洋捕鱼队同行达5年之久。后来，他被选拔为领队，远航拉布拉多半岛，考察为当地居民提供服务的可行性。

到达拉布拉多半岛后，格伦费尔发现当地居民——印第安人、爱斯基摩人，以及英国早期殖民者的后裔——仍然过着与世隔绝的贫困生活，便迅速在当地建立了医院、护理站、学校、农业和贸易合作社及教堂。第一次世界大战期间，他在法国的一个医疗队服役，不得不长期离开了拉布拉多半岛。尔后在1912年成立了国际格伦费尔协会，筹措钱款，吸收新会员（大部分为美国人），继续开展在拉布拉多的工作。1927年，格伦费尔被国王乔治五世封为爵士。1940年10月9日格伦费尔在美国佛蒙特州的夏洛特去世。

有关格伦费尔生活和工作的权威书籍首推他在1932年出版的自传体著作《拉布拉多40年》。此外，他的著述还有：《冰盘漂流》（1909），《一生奇遇》（1912），《拉布拉多岁月》（1919），《大胆行动》（1934）和《拉布拉多传奇》（1934）。

兰斯泰纳 LANDSTEINER，Karl（1868－1943）

奥地利的免疫学家和病理学家，他发现了人类的主要血型。在此基础上，他又创立了ABO血型分型系统，从而使输血成为常规的治疗措施。

兰施泰纳1868年6月14日生于维也纳，就读于维也纳大学医学院并于1891年从该校毕业。此后5年，他在欧洲的数所大学学习化学。1900年，他在维也纳病理研究所任助理研究员期间，发现人类血液存在几种基本差别，从而揭示了输血时出现危险之谜。一年后，他宣布人类血液至少有3种主要类型，血型取决于附着在红细胞细胞膜上的抗原类型（分子类型）。他先把血型标定为A型、B型和O型3种。次年，兰施泰纳发现了第四种类型即AB型。此型同时具有A、B两种抗原。根据兰施泰纳的血型分类系统，人们可以将血液按血型分类，输注与病人血型相容的同型血液，从而保证了输血的安全。1930年兰施泰纳因发现主要血型并创立A、B、O血型分类系统而获得诺贝尔生理学/医学奖。

1909年至1919年间，兰施泰纳担任维也纳大学病理学教授。1922年起在纽约市洛克菲勒医学研究所工作并在此发现了猕（猴）因子（即Rh因子）。它能引起孕妇及其胎儿血液中的一系列变化，导致流产和新生儿的重症溶血病。

兰施泰纳于1936年出版了《血清学反应的特异性》一书。这是一部经典著作，对免疫化学的创建作出了贡献。1943年6月26日兰施泰纳在纽约去世。

库兴 CUSHING，Harvey（1869－1939）

库兴病（或称库兴综合征）是以库兴的名字命名的，因为库兴最先描述了这种疾病。患此病的病人通常为中、青年妇女，它以面部、颈部和躯干肥大为特征，并伴有其他症状。

库兴1869年4月8日生于俄亥俄州克利夫兰。1895年以优异的成绩毕业于哈佛医学院。随后，他师从当时几名权威的外科学家和生理学家开展高级研究工作。在事业成功的路程上，他曾担任波士顿彼得·本特·布里格姆医院的外科总医师、哈佛大学外科学教授（1912－1932）、耶鲁大学神经病学教授（1933－1937）。他荣获9所美国大学和13所欧洲大学的荣誉学位，并且获得多次奖励。

库兴是诊断和治疗脑肿瘤的专家。他还开创了用局部麻醉施行手术的方法。他的科学著作颇丰，并因《W.奥斯勒爵士的一生》一书于1926年获普利策奖。库兴于1939年10月7日去世。

戈尔德贝格 GOLDBERGER，Joseph（1874－1929）

一位医学研究者和公共卫生官员，他曾发现糙皮病（因营养不良引起的一种疾病）的病因和治疗方法。在此之前，人们认为糙皮病是一种传染病。然而，戈尔德贝格发现事实并非如此，糙皮病仅流行于饮食中缺乏蛋白质的地区。

J.戈尔德贝格1874年7月16日生于奥匈帝国的吉拉尔。7岁时随父母定居于美国纽约市，其父为杂货店店主。戈尔德贝格早年就读于纽约市公立学校，1892年毕业于纽约学院，1895年获贝尔维尤医院医学院医学博士学位。在贝尔维尤医院实习两年后，戈尔德贝格在宾夕法尼亚州威

尔克斯－巴里开业行医。1899 年他被任命为美国公共卫生局(当时称作海员医院局)的外科医生助理。

1902 年至 1907 年间,戈尔德贝格先后在古巴和墨西哥研究斑疹伤寒和黄热病。他由于在科研方面的才华,1904 年被派往首都华盛顿卫生研究实验室工作,并成为该室的终身成员。1906 年戈尔德贝格与 Mary H. 法勒结婚,共有 4 个子女。

戈尔德贝格关于糙皮病的研究工作开始于 1913 年。他在美国南部各研究机构研究糙皮病病例达 10 年之久。他发现护理糙皮病病人的医护人员并未染上糙皮病。为了证明该病的非传染性,他和一位同事给自己注射了糙皮病病人的血液,但没有出现不良后果。

1915 年戈尔德贝格在密西西比州立监狱对 11 名志愿者进行了试验。试验期间,不向受试者提供奶类和鲜肉类食物。数月内就有 6 名受试者患糙皮病。用大鼠做实验也获得了类似的结果。戈尔德贝格认为,本病乃因食物中缺乏某一特定物质所致。他称这一物质为 PP 因子,一种可用于防治糙皮病的物质。1929 年 1 月 17 日戈尔德贝格在华盛顿去世。后来,这种 PP 因子被鉴定为烟酸,系复合维生素 B 的一种。

野口英世 NOGUCHI, Hideyo(1876－1928) 日本细菌学家,他在死于轻瘫和脊髓痨的病人脑内发现了苍白密螺旋体 *Treponema pallidum*,并证明这两种病症是由性传播疾病梅毒所致。他还证明奥罗亚热和秘鲁疣都是由杆状巴尔通体 *Bartonella bacilliformis* 在体内寄生所形成,这两种病症实际上是同一种感染(即卡里翁病或巴尔通体病)的两个不同阶段。

野口英世 1876 年 11 月 24 日生于日本猪苗代。1897 年毕业于东京医学院,3 年后移居美国。1900 年至 1903 年在宾夕法尼亚大学研究蛇毒。1904 年在纽约洛克菲勒医学研究所(即现在的洛克菲勒大学)从事研究工作。

有些微生物当时从未能够在体外(即在人工环境下)生长,野口英世设计了一些开创性方法对这些微生物进行了人工培养。他还发现了一些新的微生物,其中有些他曾错误地判定为某些传染病的病因,但现已查明这些传染病实际上是由病毒引起的。

英属西非的一些细菌学家宣称黄热病是由一种病毒引起的。野口英世获悉后,随即赴西非和这些细菌学家一起探索黄热病疫苗和预防血清。工作中,他不幸感染黄热病,于 1928 年 5 月 21 日在黄金海岸(现为加纳)的阿克拉病逝。

格塞尔 GESELL, Arnold(1880－1961) 1911 至 1948 年间,格塞尔任耶鲁大学儿童发育教学医院院长。他是使用电影摄影机研究正常婴儿和儿童身体发育和智力发展的先驱。从 1930 年至 1960 年的 30 年期间,众多的父母把格塞尔及其同事们的著作作为培育子女的指南。

格塞尔 1880 年 6 月 21 日生于威斯康星州的奥马。1903 年毕业于威斯康星大学,并获得克拉克大学的博士学位。1911 年格塞尔任耶鲁大学教育学助理教授。他深信只有接受医学教育,才能正确了解儿童发育的情况。因此,他开始学习医学,并于 1915 年获耶鲁大学医学学位。

最初,格塞尔对弱智儿童十分关注。但后来他发现,只有了解正常儿童的发育状况,才有可能弄清楚儿童的异常状况。他采用单向镜给数以千计的儿童拍电影,然后将所搜集的资料加以整理研究,提出了婴儿的发育进程表。

格塞尔在著作中指出:教养儿童最适宜的方法是体贴而周到的引导,而不是严厉的教规或过度的纵容。他的著作有:《婴儿的成长》(1945),《5－10 岁的儿童》(与 F. 伊尔克合著)。1961 年 5 月 29 日格塞尔在康涅狄格州纽黑文去世。

弗莱明 FLEMING, Alexander(1881－1955) 青霉素自 1928 年 9 月被发现以来,由于能抑制引起败血症的以及许多一度是致命疾病的病菌的生长,已经挽救了千千万万病人的生命。这种奇妙药物的发现者是伦敦圣玛丽医院医学院内科医师、细菌学家 A. 弗莱明。

A. 弗莱明 1881 年 8 月 6 日生于苏格兰艾尔郡的洛克菲尔德。他在一座农场内长大,曾在基尔马诺克中学就读两年。13 岁时他去伦敦与哥哥共同生活,并在一家船运公司当了 5 年小职员。20 岁时,他获得圣玛丽医院医学院的奖学金。在校期间;他几乎每次都获得优等生的荣誉。毕业时,他被留在圣玛丽医院担任细菌学研究员。此后,他一直为圣玛丽医院工作。在生命的最后岁月里,他曾担任圣玛丽医院赖特－弗莱明微生物学研究所所长。

第一次世界大战期间,弗莱明是军医上尉,专门研究创伤及其治疗。由于伤口受到细菌感染,当时的伤员死亡率很高。这对他触动很大。后来他发现的青霉素大大降低了第二次世界大战期间的伤员死亡率。

弗莱明是在 1928 年研究致命性细菌的过程中发现青霉素的。他生性腼腆而谦虚,把这一发现归功于"鸿运"。然而,这不仅仅是时运。这一发现是时运和他的科学观察与研究相结合的产物。

实验观察时,弗莱明曾把他研究用的细菌培养平皿的盖子敞开。结果,他发现在暴露的培养物上生长了霉菌。一位天赋平平的科学家也许会将这偶然受污染的培养物弃置不顾。然而,弗莱明却注意到霉周围的细菌消失了这一情况。

他保留了一株成活的霉菌,并开始用实验动物做试验。1929 年他发表了第一篇医学论文,证明土壤中的一种低等霉菌能强有力地杀灭细菌,而对人体组织不会造成任何伤害。

此后的若干年内,化学家一直未能提取足量的浓缩纯青霉素供医学使用。弗莱明虽然保留着这一霉菌株,但科学界几乎将它遗忘了。1938 年,以 H. 弗洛里和 E.B. 钱恩为首的一批牛津大学的科学家记起了弗莱明在 9 年前发表的论文。但是,第二次世界大战使英国大量生产青霉素的计划未能实现。然而,在美国,由于得到农业部的配合,青霉素的大量生产、提纯和定型却得到了发展(参见:抗生

素)。为表彰弗莱明的工作成就,他于1944年被封为爵士。弗莱明还发现了眼泪和唾液中的抗菌物质——溶菌酶。1945年,弗莱明与弗洛里和钱恩共同获得诺贝尔生理学/医学奖。

1915年弗莱明和S.麦克尔罗伊结婚。1924年生一子罗伯特。1949年,弗莱明的第一位妻子去世。1953年,他与希腊细菌研究员A.库茨奥里斯结婚。1955年3月11日,弗莱明在伦敦去世。

霍妮 HORNEY, Karen(1885-1952) 一位出生于德国的精神分析学家,她强调社会和环境因素对个体的人格特征起决定性作用,并认为社会和环境因素能引起神经官能症和人格障碍。在这一点上,她与弗罗伊德的观点截然不同。她反对弗罗伊德的欲望说、死亡本能说和男性性器崇拜说。

霍妮1885年9月16日生于德国汉堡,当时取名K.丹尼尔森。1912年获柏林大学医学学位,并向弗罗伊德的同事K.亚拉伯罕学习精神分析法。1915年至1920年间,霍妮在柏林儿所医院从事门诊和临床工作。此后12年,她自己开业行医,并在柏林精神分析学院任教。

1932年,霍妮来到美国,任芝加哥精神分析研究所副所长。1934年,她迁居纽约市,在社会研究新学院任职,并再次开业行医。1952年12月4日,霍妮在纽约去世。

在她的早期著作《我们这个时代的神经质人格》(1937)和《精神分析新法》(1939)中,霍妮就曾指出弗罗伊德的男性性器崇拜思想实际上是把女性心理学看成是男性心理学的分支。她还认为婴儿时期孤立无援状态所引起的基本焦虑是以后患神经(官能)症的主要病因;儿童克服焦虑的方式最终会导致持续的,非理性的需要。霍妮晚年的两部著作是:《我们的内心冲突》(1945)和《神经官能症与人类的发展》(1950)。

肯尼 KENNY, Sister(1886-1952) 一位澳大利亚护士,她首创治疗可怕疾病小儿麻痹症(即脊髓灰质炎)的方法。她还出版了数本论述小儿麻痹症的著作,叙述她在治疗本病过程中的经历,其中包括她的自传《是的,他们定能行走》(1943)。

E·肯尼1886年9月20日生于澳大利亚新南威尔士州的沃里亚尔达。1902年她大学毕业,1911年至1914年间在昆士兰的荒凉乡村地区从事护理工作。在这期间,肯尼摸索出治疗小儿麻痹症(一种由病毒引起并可造成肌麻痹的急性感染)的方法。她的治疗方法主要是:在感染的早期,采用湿热裹法刺激受感染的肌肉,并对其施行被动运动,随后尽快使之作自动运动。肯尼把她的大半生都献给了治疗小儿麻痹症的事业。

最初,一个皇家调查团对肯尼的治疗方法持消极态度。但是,1939年,澳大利亚的医院普遍采用了她的疗法。不久,美国各医学协会也认可了这一疗法。1942年,肯尼在明尼苏达州明尼阿波利斯建立肯尼学院,培训医师,传授她的疗法。

1952年11月30日肯尼在澳大利亚昆士兰的图文巴去世。她的另外两本著作是:《小儿麻痹症的物理疗法》(1945)和《我的斗争与胜利》(1955)。

班廷 BANTING, Frederick Grant(1891-1941) 加拿大外科医师,他与助手C.H.贝斯特共同发现了胰岛素。现在可以用胰岛素对一度为致命性疾病的糖尿病加以控制。

班廷1891年11月14日生于安大略省阿利斯顿附近的一个农场。他曾在多伦多大学学习医学,1916年获得医学博士学位。第一次世界大战期间曾在军队中服役。战后,他在安大略省伦敦市从事外科工作,并兼职于西安大略大学,讲授生理学。

1920年10月的一个傍晚,班廷正在准备有关胰腺的讲稿。考虑到人们已经知道糖尿病是由于胰腺功能失调导致身体无法利用糖所致这一实际情况,看来从被称为郎格汉斯岛的一些小细胞群直接向血流分泌的一种激素(见:激素)与该病有关。然而,胰腺也分泌消化液。人们曾多次试图分离此种激素,但终未成功。失败的原因似乎是:胰腺脱离动物体后,消化液破坏了该激素。

班廷从文献中发现:如果结扎胰管,分泌消化液的细胞就会萎缩并死亡。于是他在讲稿中写道:"结扎狗的胰管,等到6至8周后胰管变性,然后取出胰腺的残留物进行提取。"次年夏天,班廷去多伦多大学请求J.J.R.麦克劳德教授为他提供一个实验室和一些实验用狗。麦克劳德同意了他的请求并派C.贝斯特做班廷的助手。当时,贝斯特虽然还是一名医学生,却已经精于血糖的测定。

班廷与贝斯特共同开展数周的研究工作。1921年7月30日他们从一只胰管被结扎的狗的体内取出胰腺,将其研碎制成溶液。他们将此溶液注入那只已陷入糖尿病性昏迷的狗的静脉。数小时后,这条狗又能行走自如。到了1923年,从屠宰的牛的胰腺制成的此种药物已开始批量供应。该药因胰岛的拉丁语名称而被命名为insulin(胰岛素)。

1923年,班廷和麦克劳德分享诺贝尔医学奖。班廷认为贝斯特的贡献被忽略了,便把自己奖金的一半分给了贝斯特。1930年,多伦多大学建立班廷研究所以表彰他的功绩。班廷在该研究所继续开展医学研究工作。1934年,班廷被封为爵士。1941年2月21日,班廷因所乘飞机失事在纽芬兰不幸遇难。

沙利文 SULLIVAN, Harry Stack(1892-1949) 精神病学家,提出了人际关系理论的基石是:健全的人格是健康的人际关系的产物。他将毕生精力致力于与精神病病人、精神病专家和社会心理学家一起开展他的研究工作,以证明人与人之间的关系是影响人的重要因素。

沙利文1892年2月21日生于纽约州的诺威奇。1917年他获得芝加哥内外科学院医学学位。在首都华盛顿圣伊丽莎白医院工作期间,沙利文结识了心理学家William A.怀特。1923年至1930年间,沙利文在马里兰州陶森地区的谢泼德和伊诺克·普拉特医院工作,并结识了A.迈耶。怀

特和迈耶两人对沙利文的一生及其理论都产生过重大影响。在乔治敦大学医学院短期执教之后，沙利文于1933年协助创建了威廉·阿兰森·怀特精神病学基金会。1936年，又协助创建了华盛顿（哥伦比亚特区）精神病学院，并在该院任职至1947年。1938年，沙利文创办并主编了《精神病学》杂志。他曾为联合国教科文组织工作，致力于缓和第二次世界大战后出现的国际紧张局势。1948年，他参与组建世界心理卫生联合会。1949年1月14日，在参加该联合会会议之后，沙利文因脑溢血于巴黎去世。

沙利文认为一个人的人格的形成有赖于他如何感知其他人对自身的评价。他所谓的“其他人”，除了想象中的以及理想化的形象之外，还包括拟人化的事物如政府在内。他治疗过众多的精神分裂症病人，并摸索出精神分裂症心理疗法的新方法。他的著作包括：《现代精神病概论》(1947)，《精神病学的人际关系理论》(1953)和《精神病学与社会科学的融合》(1964)。

伯内特 BURNET，Macfarlane（1899－1985） 于1960年与P.梅达沃共同获得诺贝尔生理学/医学奖。他因在发现对组织移植物的获得性免疫耐受性方面的杰出成就而闻名遐迩。对组织移植物的获得性免疫耐受性是指某一动物的组织在某些情况下能够被成功地移植给另一动物的现象。组织移植包括将心、肝和其他器官移植到其他人体身上。通过这些器官的移植，能够挽救病人的生命。

伯内特1899年9月3日生于澳大利亚特拉拉尔根。1923年获墨尔本大学医学学位。1926年至1927年在英国伦敦利斯特预防医学研究所从事研究工作。回到澳大利亚之后，他于1928年被任命为墨尔本皇家医院霍尔夫妇医学研究所所长助理。1944年担任该医院的院长，兼任墨尔本大学实验医学教授。

伯内特研究了人体对皮肤移植和器官移植的反应，并因此荣获诺贝尔奖。他还发明了用噬菌体（一种袭击细菌的病毒）鉴定细菌的方法。他采用的在活的鸡胚内培养病毒的方法已成为实验中的常规方法。他还分离出伯内特立克次体（又称伯内特科克斯体）。此种立克次体能引起Q热，其症状类似于肺炎。

由于伯内特的杰出成就，他一生屡获殊荣。1951年他被封为爵士，1969年他又被封为大英帝国爵士。1978年获澳大利亚勋位。伯内特出版的著作有：《病毒与人》(1953)、《动物病毒学原理》(1955)、《获得性免疫的无性细胞株选择学说》(1959)、《免疫学、衰老与癌症》(1976)和《生命耐力》(1978)。1985年8月31日伯内特在墨尔本去世。

斯波克 SPOCK，Benjamin（1903－ ） 儿科专家，是《婴幼儿保健常识》一书的作者，他影响了数代美国父母。该书曾被译成约30种文字，并成为一本最畅销的书籍。除此之外，斯波克还是一位著名的和平运动参与者。

B.斯波克1903年5月2日生于康涅狄格州纽黑文。他曾就读于耶鲁大学医学院，并于1929年获得哥伦比亚大学医学学位。他还在纽约精神分析学院学习了6年。1933年，他开设了一家私人诊所，同时在纽约市从事儿科教学工作。1944年至1946年，他加入美国后备役海军军医队，担任精神病医师。1947年至1950年，斯波克在明尼苏达大学教授精神病学。此后，他又在匹兹堡大学(1951－1955)和俄亥俄州克利夫兰西部保留地大学(1955－1967)讲授有关儿童发育的课程。

斯波克后来成为一名积极抵制大气层核试验的政治活动家。1962年，他加入了争取稳健核政策全国委员会。此后，斯波克以更加饱满的热情投身于抗议核试验运动。他还直言不讳地批评越南战争，并辞去了大学教职，全身心地投入了反征兵运动和反战运动。1968年，斯波克被判犯有阴谋违反义务兵役法的罪行。后经上诉，该判决被撤消。

除了定期给杂志专栏供稿之外，斯波克还著有：《斯波克医生与母亲们的对话》(1961)、《父母亲的问题》(1962)、《关怀您的残疾子女》(1965，与他人合著)、《困难时期的子女养育》(1974)和《高雅与鄙俗：我们的个人行为和政治行为》(1970)。

索尔克 SALK，Jonas（1914－ ） 20世纪的大半个世纪里，脊髓灰质炎（又称小儿麻痹症）一直是威胁少年儿童的最可怕的疾病之一。1955年，美国内科医师和研究员J.索尔克研制出一种疫苗，使得美国和其他一些发达国家几乎消灭了脊髓灰质炎。（参见：**疫苗**）。

J.E.索尔克1914年10月28日生于纽约市。1934年毕业于纽约市立学院并于1939年获得纽约大学医学院的医学博士学位。在医学院求学期间，他就与小T.弗朗西斯一起研究了死病毒的免疫问题。1942年，索尔克加入密歇根大学的一个研究小组，研制抗流行性感冒的疫苗。1953年，该疫苗的研制取得完全成功。

1947年，索尔克担任了匹兹堡大学医学院的细菌学副教授、病毒研究实验室主任，并开始了脊髓灰质炎疫苗的研究。由于脊髓灰质炎是由3种病毒引起的。因此所用疫苗必须对三者都有效。1952年，索尔克研制出了这种疫苗并在孩子们身上进行了现场试验。1953年，他发表了自己的研究成果，并于次年进行了大规模现场试验。

1955年4月12日，索尔克疫苗获准在美国使用。1957年，索尔克被任命为匹兹堡大学实验医学教授。1963年他担任圣迭戈生物研究所（后改名为索尔克研究所）所长，1977年获得总统自由奖章。

植 物 部 分

植物 PLANT

哪里有阳光、空气和土壤，哪里就能找到植物。在格陵兰最北端的海岸上，极地罂粟从冰雪之下静静地钻出。在南极大陆，生长着苔藓和丛生的草。色彩斑斓、千差万别的开花植物穿过山上的积雪层生长。在连续几年都下不了一场雨的干旱沙漠中，茁壮地生长着许多灌木和仙人掌类植物，而在河流、湖泊及沼泽地带中则充满着形形色色的水生植物。

迄今为止，植物学家——研究植物的科学家已经对将近50万种不同种类的植物命了名并进行了描述。他们估计，在人们极少考察的一些生态系统如热带森林中，大约还存在着另外50万种未被发现的植物。除此之外，每年大约还有2 000种新植物被人们发现或培育出来。

导读

本条目分为以下几节：
概况
植物的分类
植物的构成部分
植物的繁殖和生长
植物生态学

植物的用途

人类的生存完全依赖植物。植物直接或间接地为我们提供食物、衣着、燃料、住所及许多其他的生活必需品。人类对粮食作物如小麦和玉米的依赖是显而易见的；但是，如果没有牧草及谷物，为人们提供食物和其他畜产品的牲畜也是不能生存的。

食物 植物为了自身生长而贮存的食物也是人类和其他生物体生存所需的食物。在北美，人们食用的植物主要是谷类粮食作物。（谷物一词来源于 Ceres——古罗马人的司农女神。）主要的谷类作物包括玉米、小麦、燕麦、稻子、大麦、黑麦和荞麦（见：**谷物**）。豆类是由植物提供的第二大类食物来源。豆科植物如豌豆、菜豆、大豆和花生具有高含量的蛋白质和油（见：**豆科植物**）。苏铁、芋头和木薯是某些热带地区的主要淀粉类食物。在某些文化中，特别是在亚洲地区，海藻是人们饮食中的一个重要组成部分。

调味品是从植物原料中提取的，人们几个世纪以来利用香草及香料来调制和贮存食物。有些调味品，如胡椒和肉豆蔻来自晒干的果实；另一些调味品，包括百里香、鼠尾草以及迷迭香是由植物叶子制成的。植物的茎也能提供调味品，如生姜和肉桂。

大多数的饮料来源于植物。咖啡、茶和可可都是浸泡在热水中饮用。另有一些饮料是天然"制备"好的，如橙汁、柠檬汁和葡萄汁，以及椰汁、苹果汁和杏汁便是它们中的一些例子。还有一些饮料则来自加工过的植物，如可乐（饮料）是由热带美洲的可乐果制备而成。

衣着 人类的许多衣着直接来自植物。棉花是用于衣着的主要作物。合成纤维（如人造纤维）是由主要见于植物细胞壁中的纤维素制得。亚麻布来自亚麻。此外，植物曾经提供许多用于给布料染色的染料。如今，用于给布染色的许多染料是由煤焦油（一种植物产品）制得的。

植物的有关条目

植物这个学科涉及的范围甚广。读者可从此处所列的条目中获得更多的信息。（参见**事实索引**中有关的条目）

藻　类	叶
生物地理学	生物
生物钟	光合作用
生物学	植物病害
植物学	植物驯化
生态学	绝种植物
花	有毒植物
园艺花卉	根
野生花卉	种　子
果　实	孢　子
森林和林学	茎
果树栽培	乔　木
禾草类	蔬　菜
室内植物	

纸 4 500多年以前，古埃及人利用纸莎草（一种禾草状植物）含纤维的茎制成第一张纸。纸的英语名为 paper，就是从该种植物的英语名 papyrus 派生出来的。大约在公元100年时，中国人发明了造纸术，这种方法直到今天还在使用。植物纤维被置于水中，并分解成纸浆。然后把水滤去，并把纸浆压紧，使其干燥以产生薄薄的纸张。几乎所有富含纤维素的植物材料都可用于制造纸浆。如今，像松树和白杨等乔木的木材是最广泛地被用于制造纸浆的原料。（参见：**纸莎草**）

住所和其他产品 世界上许多地方的住所都是由木材提供的。植物材料出现在人类住所的许多地方。家具主要是由木材制造的，棉麻等织物主要由植物纤维制成。墙壁上经常铺有壁纸，许多油漆和清漆也都来自植物的浸出物。

由树木制成的产品为数众多。它们之中有口香糖、软木塞、木棉、橡胶、松节油、树胶和树脂以及单宁（旧称"鞣酸"）。树木还出产重要的油脂，如可可油和桐油等。（见：**脂肪和油**）

大量存在于多种植物组织中的纤维素还是塑料和下列物品（天然纤维、皮革、玻璃、橡胶、宝石、饰物、矿石和金属）的人造代用品。玉米和大豆在工业上具有许多用途。甚至海藻也有许多用途。取自海藻的琼脂可以用作细菌的培养基，并用作各种食品和药品的凝胶体。同样取自海藻的褐藻胶是冰淇淋的稳定剂，并且是某些饮料和药物中的乳化

剂。

燃料 煤、石油和煤气是用以取暖和烹饪的主要燃料。三者都来源于很早以前生活在地球上的绿色植物。压缩和高温使这些绿色植物变成了矿物燃料。泥炭和煤的形成过程一样,它是爱尔兰和另一些国家常用的燃料。

木材在世界上许多地方仍被焚烧用于生火,在室外的炉灶更是普遍使用。木材未完全燃烧形成的炭是许多热带国家的主要燃料,在这些国家中其他燃料不是不易获得,便是价格非常昂贵。炭在北美也很常用,用以户外烹饪。

药物 人们经过很长时期发现,有些植物能减轻他们的各种疼痛。古时的许多巫医和内科医生都是植物方面的一些专家。事实上,在欧洲和美洲,对植物学的研究开始于医学,当时的医生在努力寻找能治病的草药。



蔓长春花是庭园中常见的花卉,它产生一种有时可用以治疗儿童白血病的物质。

早年人们发现的许多药用植物至今仍被应用。美洲印第安人咀嚼柳树的叶子来减轻疼痛。这些叶子中含有一种与阿司匹林十分近似的化合物——水杨酸。毛地黄的叶子产生一种可用以治疗心脏病的毛地黄。取自南美金鸡纳树树皮的奎宁早就被用来治疗疟疾。

从植物中仍然发现有许多药物。在普通蔓长春花中发现的长春新碱证明对治疗儿童白血病有效。蔓长春花原产于南部非洲,现已在世界各地的庭园中培育。许多植物是维生素的重要来源,维生素对人体生长和健康的重要性是20世纪另一个重大的发现。(参见:**药物;维生素**)

一些植物药是强烈的毒药和会成瘾的麻醉剂。这些药物中有佩奥特碱(得自一种仙人掌)和来自罂粟的阿片。(见:**麻醉药和镇静药;鸦片**)

植物和自然界的平衡

植物是生态系统的重要组成部分。生态系统中所消耗的大部分能量是由植物提供的。如果没有植物,所有的生物体都将把食物耗尽。植物从土壤中吸收氮、钾和磷等矿物盐。它们贮存在植物组织中,并且是吞食植物的那些动物的饮食中的主要成分。植物有助于形成土壤并使之肥沃和不致流失。灰绿色的壳状地衣和营养丰富的藓类有助于把岩石弄碎变成土壤。草本植物和树木同样有助于完成这一过程。叶子和其他腐烂的植物材料会增加土壤的肥力。植物的根可使土壤固定,防止其受到侵蚀。

植物与其他生物的区别何在?

植物究竟是什么,它如何区别于其他生命形式?初看起来,这似乎是个简单的问题。每个人都知道,榆是植物,狗则不是。然而,在有些科学家眼里,植物的确切定义仍然是个有争议的问题。

所有生物都是由原生质组成的,原生质则是由糖、蛋白质和脂肪等有机物组成的复杂物质。原生质排列在细胞中,而所有生物都是由细胞组成的。(见:**细胞**)

直至60年代末期,科学家们认为,所有生物体都可以划分为植物界或动物界的成员。呈现绿色并能利用光能合成自己所需食物的生命形式被划在植物界内。缺乏绿色素并能够四出活动的生物体被认为是动物。研究者们现在同意,更为恰当的是把所有生物分成两大类——原核生物和真核生物。这两大类群又包括5个界。细胞之间的主要区别被用以区分这些类群和界。

原核生物是很小的单细胞生物,只构成1个界——原核生物界。它们之中有细菌(见:**细菌**)。有些原核生物能像植物一样利用光能生成食物。原核生物的细胞非常简单。其细胞内的原生质(称作细胞质)缺乏像在其他生命形式中所能见到的许多细胞结构。

真核生物具有比原核生物大得多且复杂得多的细胞。真核生物分作4个界:原生生物界、真菌界、动物界和植物界。科学家们区分这些界是以真核生物的细胞的组织差异为根据的。

构成原生生物界的原生动物是单细胞的真核生物。有些原生生物从其他生命形式获取食物,并且在另一些方面与动物相似。另一些原生生物能利用光能合成食物,并具有许多与植物相似的特征。生物学家普遍认为,存活到今天的比较复杂的真核生物是从与原生生物相似的生物体进化而来的。(见:**原生动物**)

动物(动物界)与原生生物不同,因为它们由排列成组织的许多细胞组成。动物细胞缺乏细胞壁和叶绿体,而这些在大多数植物都是存在的。许多动物可凭借自己的力量四处活动。(见:**动物**)

对于真菌类(酵母菌、霉和蘑菇)的恰当分类仍然有一些争论。有些生物学家把它们划作原生生物,因为像酵母一类的真菌是单细胞的。另一些生物学家把它们划作植物,因为真菌具有细胞壁并借助孢子进行繁殖。然而,不存在绿色的真菌,而且真菌细胞壁的化学结构与植物的也截然不同。真菌的繁殖方式也与植物的截然不同。鉴于上述这些理由,大多数生物学家主张把真菌单独列作一个界。(见:**真菌**)

植物(植物界)的细胞在两个方面明显不同于其他真核生物。首先,植物的细胞壁由纤维素组成,纤维素是存在于树干、树枝、叶脉、芹菜茎等中的坚实材料。其次,所有大家熟知的植物都是绿色的或含绿色的部分。这种着色是由叫叶绿素的一种化学物质引起的。叶绿素存在于植物细胞内的特殊结构(称作叶绿体的一种细胞器)内。动物和真菌都不具备产生叶绿素的能力,也没有叶绿体存在。

植物和真菌不同于许多动物,它们不能凭借自己的力量自由地运动。植物虽然也能从事某种类型的运动,如转向日光和趋向水面,但是,这些运动不同于动物的运动。并且,植物没有视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉。那些转向日光的植物并不是因为它们瞧得见日光才那样做;那些"敏感植物"实际上也不是因为有触觉才在受到触碰时闭合并下垂。

植物的分类

植物可根据它们的生长方式进行分类。有花植物可根据它们生活周期的长度进行分类。所有植物也可根据它们的复杂性的进化谱系进行分类。

按照生长方式进行的分类

一般的分类大纲是以植物生长方式为基础的。植物如果具有高大的木质茎(即树干),高度一般在 2.4 米或更高的话,便称为乔木。灌木是矮小的木质植物,其茎通常从靠近地面处便分出很多枝干出来(见:**灌木**)。草本植物具有纤细多汁的茎,茎里的木质组织远不如乔木和灌木那样发达。

在每一类植物中,都有很多变异存在。例如,有些乔木如巨杉可长到高达 90 米以上;而另一些植物如山茱萸,其高度很少有达到 9 米的。

有花植物的分类

根据生活周期的长度和方式,有花植物可分成 3 大类。一年生植物在一年内完成它们的生活周期。它们的种子发芽,幼苗发育成有花植物,产生出子代种子,亲本随后死亡,所有这些全在一个生长季节内完成。一年生植物的生境在一年中有某个时期不适于生长。它们以种子的形式度过这一不适宜生长的时期,这些种子能忍受极端的环境。许多人们熟知的园艺花卉便属于一年生植物。

二年生植物需要两年完成它们的生活周期。在第一年,它们产生茎和叶;在第二年,它们产生花和种子,然后死亡。在第一年期间,它们通过光合作用产生食物,以供第二年产生花和种子之用。许多园艺花卉属于这类植物,它们包括风铃草、毛地黄、蜀葵和雏菊。

多年生植物的寿命长于两年。地球上最古老的生物体被认为是一株大约 4 900 岁的刺果松(见:**松**)。许多野生花卉是多年生植物。所有常见的多年生园艺植物,包括牡丹、鸢尾和福禄考属植物都是由野生种培育而来的。

有些多年生植物整个生活期间都产生花和种子。然而,另外一些植物只开花一次,随即死亡。例如,龙舌兰(或称世纪树)的寿命长达几十年,而且在这期间它的茎和叶一直在生长着。在经过 30 到 60 年后,该植物产生高大的花梗,可高达 12 米。在花成熟和种子形成之后,植物很快死亡。(见:**龙舌兰**)

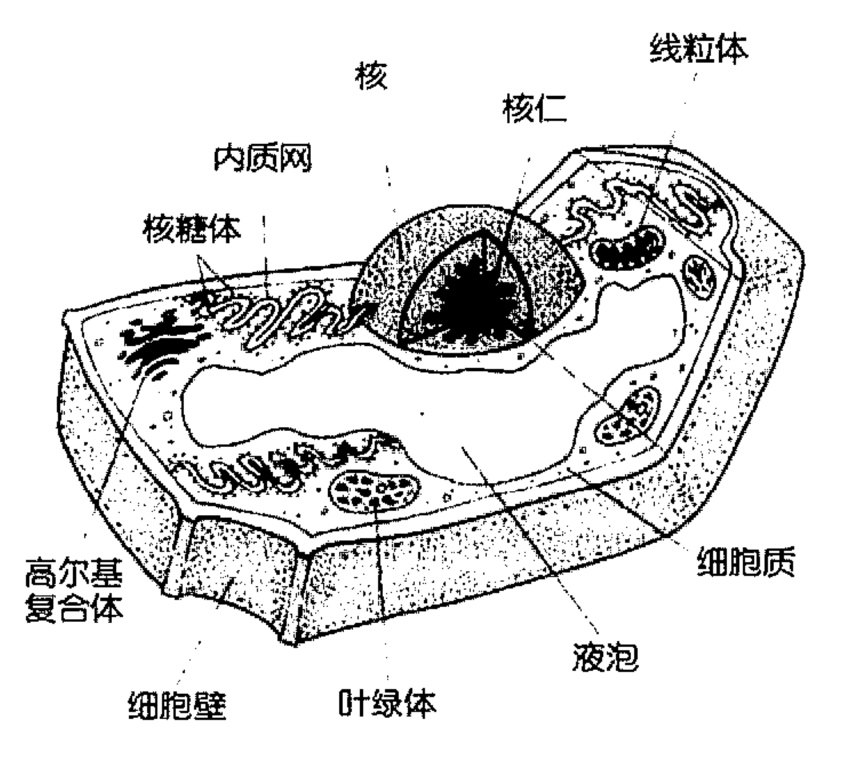
大多数多年生植物,其地上部分是一年生的,也就是说,它们的茎、叶和花入秋就会凋萎。然而,这些植物通过其地下的根和茎越冬。乔木、灌木和禾草类就是以这种方式生活和生长的。

根据复杂性进行的分类

科学家们将植物界分成根据简单到复杂进行排列的若干个门(division)。(关于这些门的排列顺序,见本条目中的"植物分类表"。)动物基本上也按此进行分类,只是主要的一些动物类群称作 phylum,而不是 division(见:**生物学**,"生物分类表")。植物的门可根据植物体结构的不同而分成 4 个类。这些类是藻类、非维管陆生植物(苔类植物、角苔类植物以及藓类植物)、维管隐花植物(蕨类及其近缘植物)及维管种子植物。

藻类 植物中最原始的门包括通常归作藻类的那一类植物。大多数藻类生活在淡水或咸水中,并具有非常简单的生长形式。这些生命形式是很古老的:在地球上出现的第一批藻类大约在 10 亿年之前。

一个典型的植物细胞的构成部分



与动物细胞一样,植物细胞也有一层外膜,细胞质含有各种结构和核。植物细胞与动物细胞不一样,还有一层细胞壁。

绿藻门植物 包括一些比较简单的植物,其细胞内富含叶绿素。褐藻门植物和红藻门植物包括通常称为海藻的生物体。与绿藻门植物一样,它们的细胞内也含叶绿素,但被其他色素所掩盖。黄藻和金藻(属金藻门)还包括硅藻,它们含金褐色色素并被精致的玻璃样外壳所包被。(见:**硅藻**)

苔门植物、角苔门植物和苔藓门植物 苔门植物、角苔门植物和苔藓门植物是最早的陆生植物。这类无维管的陆生植物最早生长在 4 亿余年前。这 3 门植物尽管能在陆地生长,且比绝大多数藻类植物更加复杂,但是它们没有高等植物所有的输运水分和养料的特殊组织。它们中有的可在干燥生境中存活,但它们为了繁殖都需要充足的水分。

苔门植物有单茎,或完全没有茎,有单叶或者有酷似叶的绿色的扁平体。在其下面有根样结构,但没有真根(见**苔**)。角苔门植物有小的绿色体,扁平,几近环形。孢子囊直立、细长、长得稍高出植物的平面,这就是角苔门植物的"角"。苔藓门植物显示有早期的叶、茎和根。它们是最早的直立绿色植物。(见:**藓**)

蕨类及其近缘植物 属维管隐花植物,它们是具输运水分和养料的特殊组织的陆生植物,但不靠种子繁殖。它们最早出现在干燥的陆地上,距今约有 3 亿年,在苔门植物后数百万年。维管隐花植物包括石松门植物、木贼门植物和蕨门植物。它们均有与高等植物相似的茎、根和叶。但

是它们没有花，而是通过孢子进行繁殖。它们的维管组织使之有时能在干燥生境中存活，但它们又如无维管的陆生植物那样，需在水分丰足的环境下才能繁殖。

石松门植物通常仅有几厘米到十几厘米高，但它们的茎在地面匍匐可长达15米。它们的茎细长，单茎或分枝茎，叶小呈鳞片状。石松门植物看起来俨如小的松树，在其分枝顶端长有细小的棒状"球果"。但是，松树球果结的是种子，而石松门植物的球果产生的是孢子。木贼门植物有节段茎，看起来有点像竹子。鳞状叶在节段茎周围长成轮状。木贼门植物和石松门植物一样，在其分枝顶端长有产孢子的球果。

在数百万年之前，现代蕨类植物的祖先以成片的森林覆盖了整个地球，其残遗形成了当今地球上的煤层。热带蕨类植物依然长得像乔木那样高，但温带的蕨类植物一般只是小的喜荫植物。（参见：**蕨**）

维管种子植物 包括球果植物和有花植物，具有输运组织并可结种子。种子植物的进化是在2亿余年之前。靠种子繁殖的植物为了完成其生活周期不一定要有富足的水分。因之，种子植物较之靠孢子繁殖的植物可以在干燥得多的生境中生长。种子植物包括5门，即苏铁门、银杏门、松柏门、买麻藤门和有花植物门。前4种常称为裸子植物，此名称表示它们的种子在球果的鳞片中是裸露的（即暴露在外的）。有花植物通常被称之为被子植物（即它们的种子包被在果实之内）。

大约在2.8亿年到7000万年之前，苏铁门植物属于地球上数量最多的一类植物。它们如今只见于潮湿的热带森林中，这类植物和棕榈树相似。银杏（即白果树）常被称为活化石。这是银杏门植物中唯一存活下来的一个种。它曾在中国被人发现，但在自然生境中已不再存在。如不进行人工种植，它能否在世界各地生长是值得怀疑的。

松柏门植物是世界温带森林生态系统中的普通成员。绝大多数松柏门植物产生花粉，并在其球果中藏有种子。球果大小相差很大，桧属植物球果的直径不到1.3厘米，而兰柏氏松的球果长约0.6米。绝大多数松柏门植物是常绿树，其针状叶四季常在。但有些种诸如落叶松和秃柏（落羽杉的俗名）的针叶在严寒的冬季岁月会脱落。有的松柏门植物，如南半球的黄木是阔叶树。买麻藤门植物的许多结构特征与有花植物的相近，但它们的种子是裸露的。

有花植物门是在首批松柏门植物出现后几百万年才出现的。这类植物的繁殖结构是花，其种子包被在果实内。有花植物门是所有植物中数量最多的，已描述的有花植物约40万种，超过其他所有植物的总和。

有花植物门可分为单子叶植物和双子叶植物两大类。单子叶植物的萌芽种子产生单子叶，双子叶植物的则产生双子叶。这两大类植物还有一些不同的特征，诸如花部的数目、茎组织的排列以及叶脉的式样等。绝大多数单子叶植物为草本植物，它们包括诸如禾草类植物、百合科和兰科植物等。单子叶植物并非都是小的。例如，棕榈的植株高度超过30米。双子叶植物包括有一大批草本植物、灌木和乔木。

植物的构成部分

一棵植物实际上比其外观显示的更为复杂。它由各个

植物的分类表

植物界（由低向高排序）

本表先列出植物界的各门的中文学名，括号内是它的拉丁学名。也可参见**事实索引**中的有关条目。

绿藻门（Chlorophycophyta）生长在淡水和海水中。已知有7500余种。它们的叶绿体含有叶绿素a和叶绿素b，与绝大多数陆生植物相似。绿藻门植物通常呈草绿色，许多为单细胞种。多数科学家认为陆生植物源自绿藻的先祖。

褐藻门（Phaeophycophyta）主要见于海洋生境中。已知有1500种左右。它们的叶绿体含有叶绿素a和叶绿素c以及一种学名叫叶黄素的褐色素。后一种色素可使褐藻呈深暗色。有的褐藻门植物，如巨藻可长得很大。通称海藻的褐藻内的细胞，常因特殊功能而特化。

金藻门（Chrysophycophyta）见于淡水和海水中。已描述的种超过6000种。与褐藻门植物一样，它们的叶绿体含有叶绿素a和叶绿素c以及其他色素，这使此类植物显现特有的淡黄色。金藻门植物的细胞壁含有纤维素和硅，使其呈现出玻璃样外观。与其他藻类不一样，金藻门植物并不是以淀粉形式，而是以油或碳水化合物的形式贮存它的食物。

红藻门（Rhodophycophyta）在海洋生境大量存在，但少数的种也见于淡水的溪流和湖泊中。已知大约有3900种。它们的叶绿体含有叶绿素a或叶绿素d以及一种称为藻红蛋白的红色色素。它们可能生长在大洋深处水清的区域内。其中有的积聚碳酸钙，并在石灰岩礁形成中起主导作用。

苔门（Hepatophyta）见于较潮湿的生境，诸如湿木和溪流边。其种数超过8000。苔门植物有单茎或无茎，也可能有单叶或类似叶的扁平绿体。它们是目前尚存的最原始的陆生植物。

角苔门（Anthocerotophyta）见于潮湿的陆地生境中。有不到50种。角苔门植物的一般形态与苔门植物相似，但其生殖结构更酷似藓类植物。植物学家据此认为，角苔门植物在从苔门植物样先祖进化为苔藓门植物的过程中可能处于中间阶段。

苔藓门（Bryophyta）在高湿到高旱生境中生长，呈全球分布。已描述有2.4万余种。与苔门和角苔门植物不一样，藓门植物的茎往往笔直生长。它们的孢子囊通常长在称为蒴柄的长茎的终端。它们有的很小，要用显微镜才能见到，但少数可长达30厘米以上。

裸蕨门（Psilotophyta）是目前尚存的带有维管组织（输运水分和养料的特殊组织）的最原始植物，一共才5个种。其叶极小，其茎分叉分枝十分明显。发现的裸蕨门植物的化石约在4亿余年之前。

石松门（Microphyllophyta）在世界各地各种生境中均可见到。已知大约有1200种。与裸蕨门植物不同，它们是在叶内有输运组织的。它们还有特殊的叶称作孢子叶，因此产生生殖孢子。因这些孢子叶和club（棒）相似，故

英语俗名称作 club mosses。

木贼门(Equisetophyta)生长在相对潮湿到高度潮湿的生境中，见于全球多数地区。至今仅约20种，绝大多数株高仅1米左右。但是，大约在4亿年之前，木贼门的品种更多，有的长大成树，高达15米以上。木贼的叶十分细小，绝大部分的养料是在其绿茎内产生的。孢子是在其茎端的球果内产生的。

蕨门(Pteridophyta)几乎见于全球所有陆地生态系统中。其大小相差很大，小如小草，大如大树。已描述的有1万余种。与更原始的陆生植物不同，蕨门植物的叶发育良好。实际上，蕨门乔木的叶是植物界中最大的和最复杂的。蕨门植物是通过孢子繁殖的，孢子在某些叶的下面的特殊囊中产生。

苏铁门(Cycadophyta)是通过种子繁殖的最原始的植物。大约有100种，主要生长在潮湿的热带地区。植物学家认为，苏铁门植物是在3亿余年前由蕨类植物的先祖进化而来。大约在2.8亿到7亿年之前，这类植物十分普遍。花粉产于雄性植株的球果内，靠风传播给另一植株的雌球果。胚珠一旦被授粉，便发育成种子，然后发芽长出新的植株。

银杏门(Ginkgophyta)只有1个种，而且不再有野生的。作为阴生乔木，人工种植的银杏在全球各处都有。其原始生境是中国的落叶林地。在7千万年之前，银杏林在亚洲和北美洲大部分地区跨越生长。银杏叶宽而扁平。银杏的胚珠因裸露在外，即未被果实包被，植物学家据此认为银杏是松柏门的近缘植物。

松柏门(Coniferophyta)在全球生长。大约有550个种。花粉和胚珠暴露在外或裸露。许多种的叶呈针状，但有的为阔叶。绝大多数松柏门植物的叶整年常在，被称为常绿树，但有的也落叶，即在冬季树叶凋落。

买麻藤门(Gnetophyta)，包括买麻藤属 *Gnetum* 和麻黄属 *Ephedra* 植物，见于全球不同的生境中。已知有71种。其结构与有花植物的相近。它们的胚珠虽然与松柏门植物的一样暴露在外，但却在多少与花酷似的结构内产生。由于本门的化石很少，科学家也无法确定哪些植物是与买麻藤门最近缘的植物。

有花植物门(Anthophyta)，又称木兰植物门(Magnoliophyta)，是分布最广陆生植物。已描述的大约有40万种，但科学家怀疑实际数字将是上述数字的两倍。其成员大小相差极大，小的如细小的浮萍属植物，大的如巨大的红杉。本门既有单子叶植物也有双子叶植物。与其他所有的种子植物不同，有花植物的胚珠包被在肉质子房内。胚珠受精后发育成种子，子房也变成果实。果实为正在发育中的种子提供保护，可能在种子的散播上也起着关键作用。绝大多数的松柏门植物靠风传粉，而有花植物靠色彩和花蜜引诱昆虫，从而靠昆虫把一花的花粉传授给另一花。

部分组成，包括各种特化的细胞和组织，它们共同维持植物的生命功能。叶收集阳光，帮助植物制造养料；茎支撑植物；根则固定植物，并从土壤中吸收水分和矿物质。花、果实和种子可使植物进行繁殖。

植物细胞和组织

构成植物的组织是由一群具有独特功能的细胞组成。只包含单一类型细胞的植物组织可称为简单组织；包含2种或更多细胞类型的组织则被称为复合组织。

简单组织 也可以认为是基本组织。它们包括的组织已知有薄壁组织、厚角组织和厚壁组织。薄壁组织由薄壁细胞组成，见于整个植物，在茎和根部数量尤多。从事光合作用的叶细胞也属于薄壁细胞。与许多其他的植物细胞不同，薄壁细胞在成熟时仍旧存活并保有分裂能力。它们完成许多功能。有的专营光合作用，有的专事贮存，还有的管分泌和输运。有一组重要的薄壁细胞组成生长组织，称为分生组织和形成层。这些组织可使植物体内的所有其他组织生长。

与薄壁细胞一样，厚角细胞在成熟时也能存活，所不同的是它们有厚的细胞壁。厚角组织最常以索状或圆柱体状见于茎和叶内。厚角细胞的厚细胞壁为这些植物结构提供支撑。芹属植物组织的索即为厚角组织。

厚壁组织见于植物的各个部分。它们的细胞也有厚的细胞壁。细胞壁的成分往往是化学物质木质素，后者可使细胞壁的强度大大加强。细胞壁内有木质素的细胞在成熟时没有原生质体，这样它们便告死亡。厚壁细胞可加固和支撑植物的各个部分。

厚壁细胞最常见的种类是纤维，即常见于维管束或索状物内的细长细胞。这些细胞交织在一起使组织十分坚固。用作绳索的马尼拉麻主要取自这类纤维。另一类厚壁细胞称为石细胞。它们构成种子和坚果的壳和外果壳。石细胞在某些果实内也分散存在，可使像梨等果实呈砂砾样质地。

复合组织 包括植物的皮组织和维管组织。表皮是植物体最外层的细胞。它是叶、茎和根上以及花部和种子上的外被。绝大多数植物的表皮仅为一层细胞的厚度。表皮细胞被紧紧叠集着，在显微镜下看像是一条铺石的道。表皮的外层细胞壁极厚。它含有蜡样的化学物质——角质，并被称为角质层。由于水分不可通过角质层，该层可保护植物使水分不被丢失。角质层还可使划伤后其下的娇嫩组织得到保护。

叶和有的茎的表皮有小的开口，可让气体流进流出。这一开口称为气孔。负责气孔开闭的是两个特殊的细胞，称为保卫细胞。与其他表皮细胞不同，保卫细胞有叶绿素可营光合作用。它们在白昼膨胀使气孔开启，到夜晚则收缩致气孔关闭。

在较老的茎和根中，表皮可能被周皮组织所取代。周皮产生能保护树干的坚韧的茎皮。它主要由木栓组织组成，其内富含厚壁细胞。周皮还含有特殊的薄壁细胞，它们通过细胞分裂产生木栓组织。

与皮组织不一样，维管组织专用于在整个植物体内输运水分、矿物质和养料。维管组织包括有两种类型的复合组织，即木质部和韧皮部。这两种复合组织被排列在索状物或被称为维管束的单元内。索状物组成一个连续的输运系统，从根部伸展到茎部再到叶部。叶脉即由维管束组成。

木质部是木材的主要物质。它包括有4种类型的细胞：薄壁细胞、纤维细胞、管胞细胞和导管分子细胞。薄壁细胞是木质部内唯一的活细胞。它们放射状分布在整个木质部并在其内输运物质。薄壁细胞还产生其他的木质部细胞。纤维细胞的厚细胞壁为木质部提供支撑。

管胞细胞是长形雪茄状细胞。它们的厚细胞壁上含有木质素。与纤维细胞一样，它们在成熟时即告死亡。管胞细胞的细胞壁含有许多小孔，可使水分轻易地从一个管胞细胞流向下一个管胞细胞。管胞细胞也为木质部提供支撑。在诸如蕨门和松柏门植物一类原始的维管植物中，管胞细胞是唯一的导水细胞。

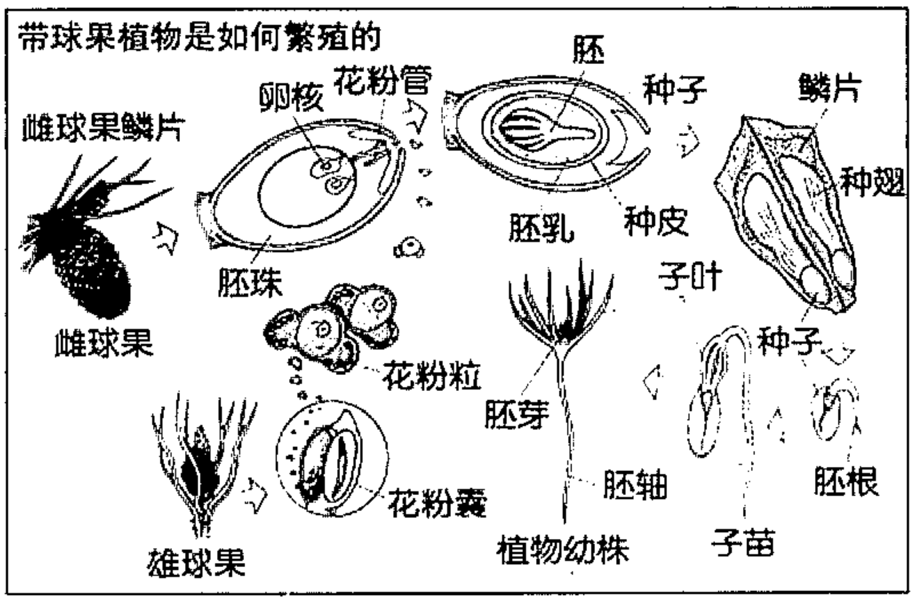
导管分子细胞构成的导管，在有花植物木质部上下沟通。与管胞细胞的细胞壁一样，导管分子细胞的细胞壁也含有木质素。导管分子细胞一旦成熟，细胞每端的细胞壁发生溶解，原生质体即告死亡，留下连续的“管道”，水分依然可以在其内流动。

与木质部一样，韧皮部也含有薄壁细胞和厚壁细胞。植物体内主要负责输运养料的细胞是筛胞。它们是长形细胞，端端相连即形成筛管。一根维管束可能含有成百上千个筛管。筛胞在成熟时仍存活(输运养料需借助活细胞的活力)。筛胞的终端壁上有一些大的孔，便于养料在其内通过。有花植物的筛胞没有细胞核。每个筛胞附近都有若干个伴胞，它们可代替失去的细胞核的作用。

叶

植物最好被看成是一个养料工厂。叶是化学实验室，是植物工厂中最重要的部门。在有阳光的时候，含有叶绿素的叶绿体进行着光合作用。地球上的一切生命均依赖于光合作用。如果没有光合作用，便不会有绿色植物。没有了绿色植物，也不会有动物生命。再者，过去的绿色植物被封闭在地球内，变成今日的主要燃料，如煤、天然气和石油。

任何含有叶绿体的植物均能自制养料。有的植物的光合作用可在茎的绿色组织中进行，有的最简单的单细胞植物也含有叶绿素。但是，绿叶仍是进行光合作用的主要实验室。



带球果植物有2种类型的球果：雌球果和雄球果。雄球果上一个花粉囊内的花粉粒随风飘向雌球果鳞片内即开始进行繁殖。随之从花粉粒长出花粉管并朝向胚珠。精细胞沿花粉管游动，其中一个使卵细胞受精，尔后便发育成种子。有种翅的种子掉落到地面便开始发芽。一旦子苗顶端见到阳光，胚轴便伸直，子叶展开。

叶的表皮通常由单层细胞组成，它们覆盖叶的上面和下面。绝大多数表皮细胞不含叶绿体。在叶的下面通常可见细小的开口称为气孔。气孔可让气体进入叶内，也可让气体和水分从叶内排出。如果朝向太阳一侧的叶面上有气孔，叶会因水分丢失太多而枯萎。有的叶有叶绿体，叶的两面均有气孔，它们以叶缘朝向太阳。

在叶的上下表皮之间有一层细胞称为叶肉。叶肉由含有叶绿体的薄壁细胞组成，绝大多数的光合作用是在叶肉内进行的。叶肉细胞形成疏松的网状结构，内有许多气隙，可使二氧化碳和水蒸气等气体在细胞之间自由流动。一张榆树叶每6.5平方厘米上可含有2.5亿个叶绿体，而一棵成熟的榆树有10万片叶子。

植物的专门名词

芽 一种胚性枝，有幼叶，往往被保护性鳞片所包围。

叶绿素 植物叶内的绿色色素，在光合作用期间俘获光能。

子叶 种子植物的胚性叶。

花 有花植物门植物的繁殖结构。它通常包括若干绿色叶状萼片、若干彩色花瓣、若干产花粉的雄蕊和一个含卵的雌蕊。

果实 有花植物中成熟的子房，内含种子并对其进行保护。

叶 植物进行光合作用的器官。

胚珠 花上含雌性生殖细胞或卵的结构。

光合作用 在有光的条件下植物使二氧化碳和水结合的过程，以产生有机物养料(糖)和氧。

花粉 有花植物中含未成熟雄配子或性细胞的结构，受保护层包围。

根 植物的地下部位，吸收水分和已溶解的矿物质。

种子 包被有营养组织和一层保护膜的胚性植株。

孢子 一种无性生殖细胞，能不与另一细胞结合即可发育成新植珠。

茎 植物的地上支撑结构。

叶脉含有木质部和韧皮部等输运组织。木质部将水分和氮等矿物质养料带给叶肉细胞。韧皮部从叶肉细胞把糖和有机质输运给植物其他部分。

缺乏叶绿素的无色植物无非是靠其他植物生活的寄生植物，或靠腐烂动物或植物体生活的腐生植物。菟丝子和槲寄生属寄生植物，而水晶兰则属腐生植物。(参见：**寄生物**)

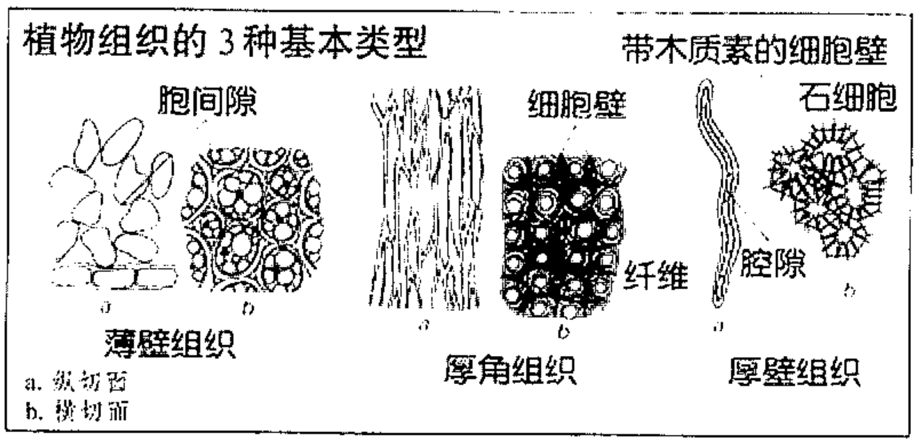
茎

高等植物的关键部位是茎，(最简单的植物是没有茎的)。茎支撑着植物。茎内的木质部和韧皮部把水分和液汁分布在整个植物内。叶、花和分枝是从茎的芽上发育出来的。

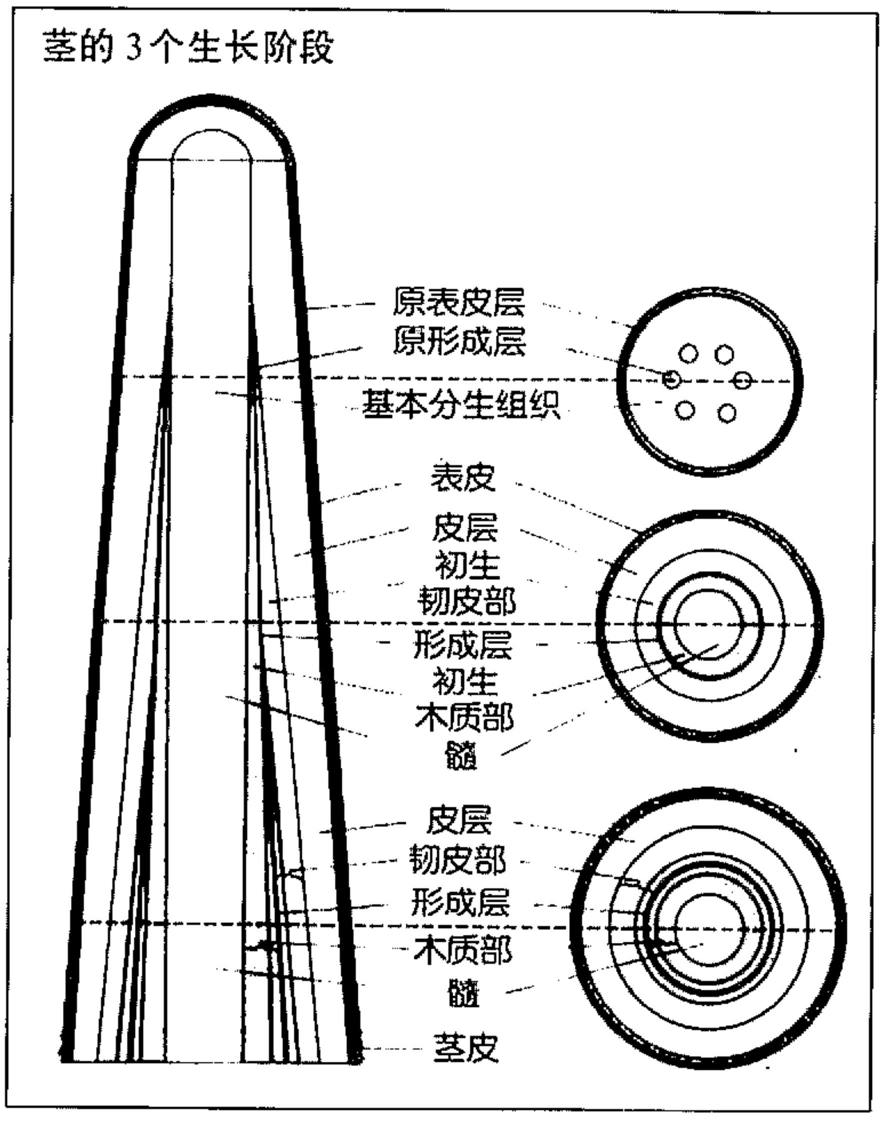
茎的形式各种各样。乔木的木质直立树干就是茎。灌

木有许多木质茎。大的藤本植物有攀缘茎、地下有根。葡萄藤是木质藤本植物。它们的茎也可能有卷须，这是一种也能爬树或攀附在其他支撑物上的改变了的分枝。热带森林中有不少种木质藤本植物向着阳光攀附在树干上。（参见：**丛林；藤本植物**）

草本植物的茎含木质组织很少。香蕉树根本不是乔木，而是草本植物，因为它的干或茎不是木质的。有几种草质茎。绝大多数熟知的花有笔直的茎。黄瓜和西葫芦的茎平躺伸展在地上，而牵牛花和旋花类植物的茎向上缠绕。



薄壁组织构成绝大部分树髓和树皮，叶的光合作用组织，果肉和许多种子的胚乳。厚角细胞主要形成支撑组织，多见于茎皮和叶内。厚壁组织的主要功能是支撑。与厚角组织不同，这种组织的成熟细胞一般均会死亡，并有木质素的厚壁，它们的大小、形状和结构均有很大不同。



正在生长的茎的纵切面（左）和横切面（右），显示茎的年幼部分（上）和年老部分（下）各组织的构成。

在地面以下生长的水平茎称为根（状）茎。例如，普通的鸢尾属植物便是从地下根茎长出的。肉质的地下短茎被称为块茎，马铃薯即为块茎。块茎上的"眼"实际上是芽，马铃薯的地上茎即由此抽条而出。因贮存养料而膨大的地下直立茎被称为球茎，如唐菖蒲属植物的球茎等。先是直着生长、尔后整个弯曲、其顶尖触及地面的茎称为匍匐茎。某些蔷薇属植物和悬钩子属植物有匍匐茎。往往远离植物根部所在部位并沿地面匍行的茎称为长匍茎。草莓属植物即有此类的茎。

有花植物可以分为单子叶植物和双子叶植物两类，不仅是依据所形成的子叶，还依据其茎内维管束的排列情况而定。（参见：本条目中的"植物的分类"）。双子叶植物的维管束围绕茎的中央排列成环形，中央部分称为髓。菜豆以及绝大多数乔木和灌木都是双子叶植物。一种识别双子叶植物的方法是看其叶脉的走行；绝大多数双子叶植物的叶脉排列成网状结构。

树干是典型的双子叶植物的茎。树墩上的环纹形状与显微镜下旱菜茎的环纹是相同的。双子叶植物茎的外层或表皮下紧接着的一层称为皮层。皮层由薄壁细胞组成，后者主要用于贮存养料。皮层的里面是维管束。在植物体内输导养料的韧皮部位于维管束朝向茎外层的部位，而从根部往上输导水分的木质部的位置朝向茎内层的部位。在木质部和韧皮部之间有第三种组织即形成层。这是薄壁细胞层。朝向外侧的细胞为韧皮细胞，而朝向内侧的为木质细胞。茎的直径加大发生在形成层。茎的中心（即髓）用作贮存养料的储藏所。

在灌木和乔木等木本双子叶植物，其形成层围绕着茎形成连续环，并在外层产生韧皮部的连续环，而在内层产生木质部的连续环。结果，木质部形成一个实心的核心，即为木材。茎一旦成熟，髓和皮层可能消失。春季长出的木质部管胞细胞和导管分子细胞的壁较之夏季长出的稍薄。这一变化使得在木材上形成明显的环，表示树在一年中的生长情况。这些环被称为年轮。

具单子叶的植物具有以束的形式出现的维管束，它们分散在整条茎内。这种植物称为单子叶植物。它们的叶脉走行通常互相平行。禾草类、玉米、香蕉、棕榈和百合等均为单子叶植物。单子叶植物的茎有皮层和维管束，以及木质部和韧皮部。它们的维管束没有形成层，茎没有中央髓。单子叶植物因没有形成层故只能向高生长；但棕榈是例外，它们茎的直径并不增加。

维管束随着它们进入分枝、桠枝、叶柄和最终进入叶而逐渐变成小束。养料输运不仅可向上向下，并可向侧方进入植物的各个部分。维管射线和髓射线携带的液汁以水平位通过细胞壁。

茎与根的不同处是茎长芽。芽分为顶芽，见于茎的顶端，还有侧芽，长在茎的两侧。芽长成叶、侧枝以及花或球果。一年生植物，绝大多数二年生植物以及少数多年生植物都有裸芽，它们仅被花部或基叶覆盖。多年生植物必须活过艰难的冬季，其芽受到保护，表面覆有防水的蜡质芽鳞。芽在春季一旦开始壮大，芽鳞脱落，留下瘢痕。通过丈量两个瘢痕之间的距离即可知道一株植物的年生长高度。

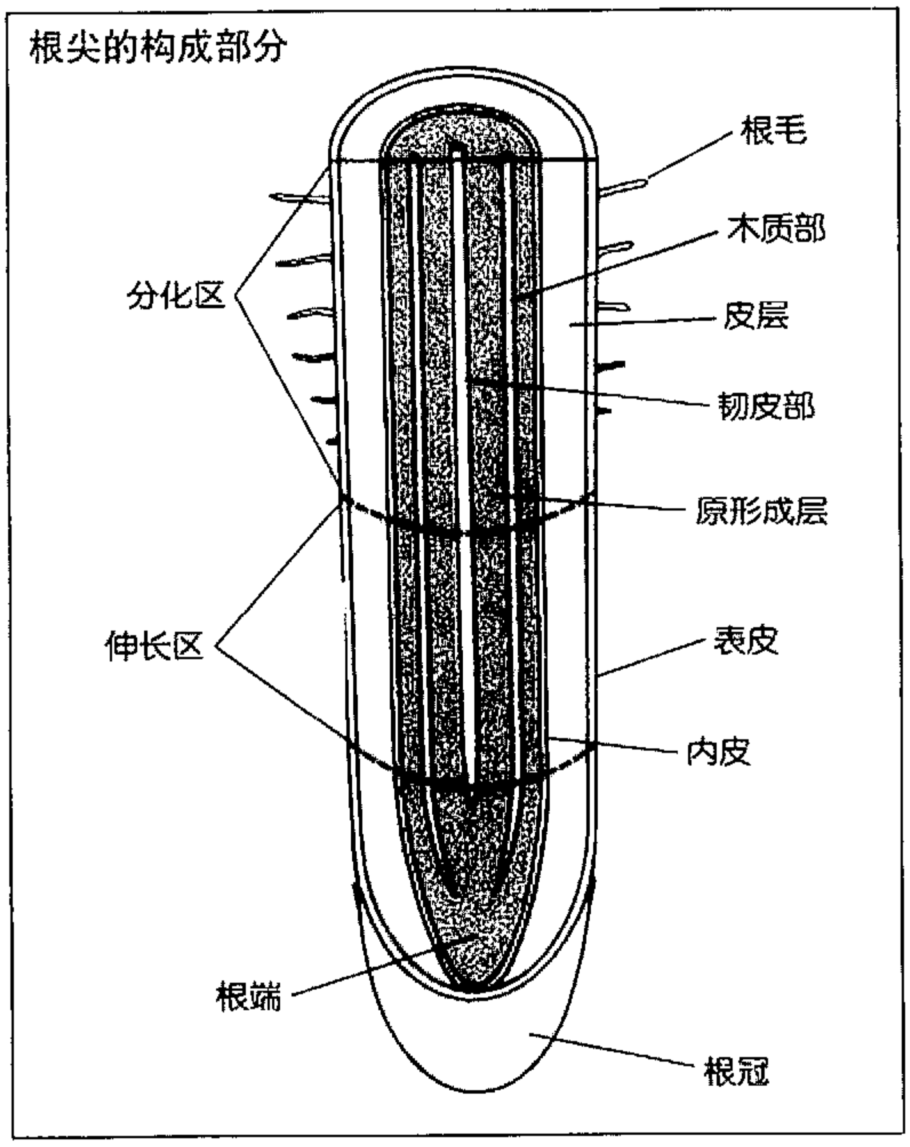
活动芽是指能长出和产生植物新构成部分的芽。休眠

芽占绝大多数，除非植物因着火、虫害或寒潮致伤，它们一般不再生长。休眠芽处于后备状态，一旦需要恢复植物的健康生长才被刺激发芽。（见：本条目中的“植物的繁殖和生长”）。

根

根可以说是植物工厂的接收室，因为它们的主要功能是从土壤中汲取水分和矿物质。雨水一旦渗入地面，使土壤中的矿物质溶解。植物利用这一矿物质溶液制备养料。根还使植物植根于土壤中，同时也是贮存养料的场所。

种子一旦萌芽，第一件事是根（在早期称为胚根）冲破种子的表皮。不管种子取何种位置：直立、侧位或倒立，根总是向下生长。



在生长中的根尖部，根端的细胞发生分裂，并产生新的根细胞，新细胞在伸长区内生长并在分化区内成熟。

根最重要的部分是根尖，这里可找到分生组织中正在分裂着的细胞。根端往下不远处为根冠，根毛由表皮细胞伸出，可增加接触土壤的表面积，增强植物汲取水分和矿物质的能力。根毛比较难以见到，因为在拔出植株后根毛一般都脱落掉。花和树在移栽时必需小心地挖出，带上泥土团块，使根扎牢并保持在基底部，其原因就在于此。

根可摄取大量的水分。据推算，一株苜蓿植株约需水408千克；一株马铃薯需水288千克；小麦需水227千克；仙人掌需水18千克。一小部分水分由于光合作用或留在植株的细胞内，大部分水分经叶排入空气中，这一过程称之为蒸腾作用。所有这些水分都必须从根部进入植株，因此根系必须十分发达。例如，一棵黑麦生长4个月后大约有根1 380万条。如把这些根的表皮铺展成平面，将会覆盖整整一个足球场。

花和果实

花是有花植物门植物的首要繁殖器官。花中产生的种子将会长出新一代子代植物。花的主要构成部分有萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊（见：**花**，“花的主要构成部分”）。

叶状萼片形成保护层，在花蕾开放前起到保护作用。所有的花瓣加在一起叫花冠。花瓣一般色泽鲜艳，招引昆虫或可能给花传粉的其他动物。有的有花植物在花瓣或萼片基部有腺体，会分泌花蜜。这又是一种招引传粉虫鸟的手段。

雄蕊产生花粉粒。雌蕊的最下部分膨大形成子房，内藏胚珠。花粉一旦从雄蕊转移到雌蕊，胚珠便受精，尔后便发育成种子（见：本条目中的“植物的繁殖和生长”）。

每一种植物各有不同的花序。往往由于花冠的色泽和形状会使有花植物招来特定的昆虫或蜂鸟。例如，只有具长“舌”的昆虫才能在某些兰花花冠基部采集到花蜜。有的有花植物的花没有萼片或花瓣或两者皆无。例如，许多森林中的乔木就是这样，它们靠风力而不是靠昆虫把花粉从一朵花传给另一朵花。有的植物的花朵各具特色：有的有雄蕊，有的有雌蕊。例如，温带森林中的美洲柿分“雄”树和“雌”树两种，“雄”树的花只有雄蕊，“雌”树的花只有雌蕊。

子房内的胚珠一旦受精，子房便长大成果实。果实是成熟的子房，内含种子。有的植物的子房壁可分成2层。内层形成硬壳（称核或果核），内包被种子。外层为多汁的果肉。桃、樱桃和杏等即为这类果实的代表。在称为浆果的果实内，种子在整个肉质组织中均有埋藏。核桃和栎果等干果，其子房壁形成硬质外层。（参见：**花**，“果实是如何发育的”）

种子

胚性植株即称为种子，其大小差异极大。例如，兰花的种子极小，小如尘粒。椰子是植物界中最大的种子之一。许多种子的外保护层含有厚壁细胞，可使外保护层抵制物理损伤。外保护层可能还含有蜡质和油脂，有助于防止水分的丢失。

种子内的胚起始于一个单细胞即合子。植物体的一些基本器官在胚内部存在。有的种子的胚叶（或称子叶）很大，占了种子体积的大部分。这种子叶是胚贮存养料的主要来源。菜豆属植物即为子叶大的植物的例子。许多其他植物的子叶都较小，胚的养料来自于一种叫作胚乳的组织。

植物的繁殖和生长

植物靠产生新植株才能在地球上不断存活下去。这一过程即称为繁殖。繁殖可以有无性繁殖，即没有两个异性细胞的结合；营养体繁殖，即从根、茎或叶的繁殖；以及有性繁殖，即有两个异性细胞的结合。

无性繁殖

单细胞藻类植物可通过单个细胞分裂成两个新细胞进

行繁殖。每一个新细胞又能生长和重新分裂以致无限。这种繁殖的一个重要结果是，每一新的细胞与其母细胞是一样的。（参见：细胞，“细胞是如何分裂的”）

高等植物也有营无性繁殖的。例如，藓类和苔类植物在其叶或茎上常常有杯状结构，内含植物的胞芽。胞芽迸发出来后即能发芽长成新的植株，它们在遗传学上与其亲本相似。

营养体繁殖

绝大多数维管植物既可营无性繁殖又可营营养体繁殖。在适宜的条件下，从植株上掰下的叶或茎的一部分可长出根并长成新的植株。这一过程即为营养体繁殖。凡产生纤匐茎和匍匐茎的植物往往都营营养体繁殖。草莓有纤匐茎，即可长成新的植株。纤匍茎尔后即可掰断，对亲本或新植株都无不良影响。

许多人工培植的园艺植物用根、茎和叶进行繁殖的效果优于用种子进行繁殖。营养体繁殖在快速培养较大植株上有其优点。例如，马铃薯种子十分微小，发育成的植株小而弱。但是，块茎含有备用的淀粉养料，产生的植株既壮且生长迅速。营养体繁殖能使植株在亲本植物周围地区迅速铺开。许多杂草因靠营养体繁殖生长迅速，因而难于防治。鳞茎、球茎、根茎、纤匍茎和块茎等所有各种类型的茎均可长出新的植株。

插条（也称插枝）是把亲本植物的桠枝、分枝或叶切下置于土壤、沙地或水中。插条最终长出新的根、茎和叶。以这种方式培育的植物有柳树、老鹳草属植物、秋海棠属植物和非洲紫苣苔属植物等。某些乔木和灌木还采用一种叫压条的过程。植物分枝折断后插入土壤，便有根长入地面并生长出新的植株。醋栗、黑莓、葡萄藤和连翘等均可按此法进行繁殖。

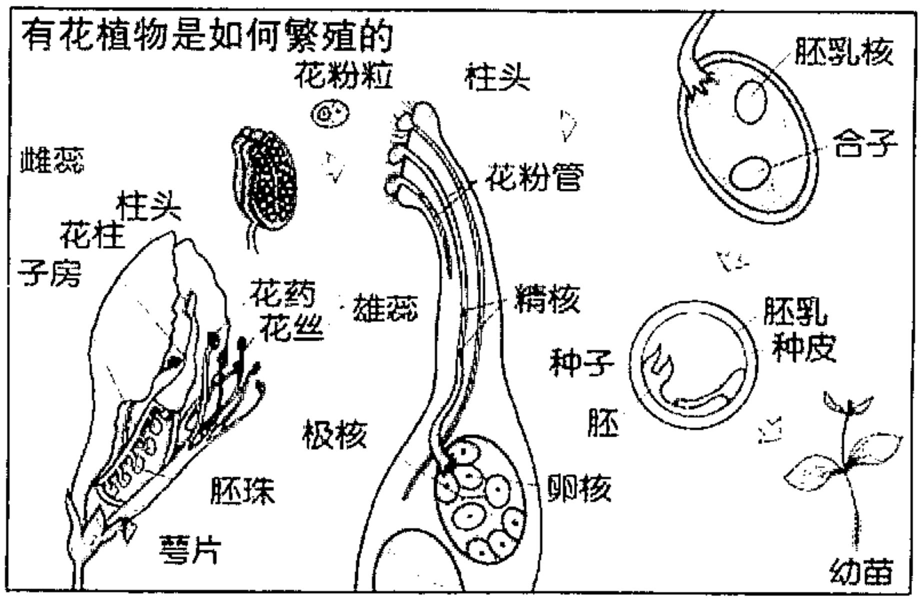
嫁接可获得水果的改良品种。这时，使产优质水果的植株的茎（称为砧木）长在强壮但质欠优的另一植株上。对两个植株的茎进行切接，要使两者的形成层相接触并在一起生长。切接部位随之绑在一起，表面覆以织物或用特种蜡封闭。芽接是将一个植株的芽移向并插入另一植株（通常是幼苗）的茎皮内。

有性繁殖

有性繁殖时，称为配子的雄性和雌性细胞结合形成一个称作合子的单一细胞。合子随之发生细胞分裂，最终长出一株新的植株。通过无性繁殖产生的后代与其亲本植物是一样的。但是，通过有性繁殖产生的后代有两个亲本，尽管它们与其亲本有某些相似之处，但后代不一定与亲本一样。可见，有性繁殖这个过程会增加后代的变异。（参见：**遗传学**）

即使是最原始的植物也可营有性生殖。例如，单细胞的藻类植物通过一种特殊类型的细胞分裂（即减数分裂）产生配子。一细胞产生的配子尔后可与另一细胞产生的配子结合以形成合子。合子尔后便发育成一个正常的藻类细胞。这种新的细胞可以继承两个亲本的特征。它通过简单的细胞分裂进行增殖，产生许多相同的细胞。

藓类植物和蕨类植物有一个独特的习性，即一代通过孢子繁殖，下一代通过性细胞繁殖。这种繁殖方式被称为世代交替。生长在溪流岸边的普通蕨类植物把孢子产在称作囊群的结构内，囊群通常可在植物的叶子下面找到。



有花植物的繁殖始于传粉，花粉从花药传给同一花朵上的柱头或同株植物上另一花朵上的柱头（自花传粉），或从一株植物的花药传给另一株植物的柱头（异花传粉）。花粉粒一旦着落于柱头，从花粉粒长出花粉管并进入胚珠。尔后有两个精核通过花粉管。其中一个与卵核结合并产生合子。另一个精核与两个极核结合产生胚乳核。胚珠受精后便发育成种子。

凡产生孢子的植株称孢子体。与单细胞藻类植物的配子一样，孢子也是通过减数分裂产生的。孢子以后一旦落在适宜的场所，便会发芽生长。通过多次细胞分裂，孢子产生一横径仅为0.6厘米以下的心形叶。心形叶产生配子，并被称为配子体。雄性配子与雌性配子结合形成合子，尔后合子开始按照正常的细胞分裂进行分裂。该配子体长出蕨类植物幼株，即另一个孢子体（图示见：**孢子**）。蕨类植物和藓类植物往往需生长在潮湿的生境中，例如溪流沿岸，因为雄配子需要在潮湿环境下才能移动到雌配子的所在地去。（参见：**蕨；藓**）

发育最高等的植物通过种子产生新的植株。种子系由一个雄性细胞和一个雌性细胞结合而来。植物界经历了数百万年才发展到产生种子，但是，种子的进化使得植物可在许多不同的生境中繁殖。例如，与藓类和蕨类不同，种子植物即使在十分干旱的场所也能进行繁殖。

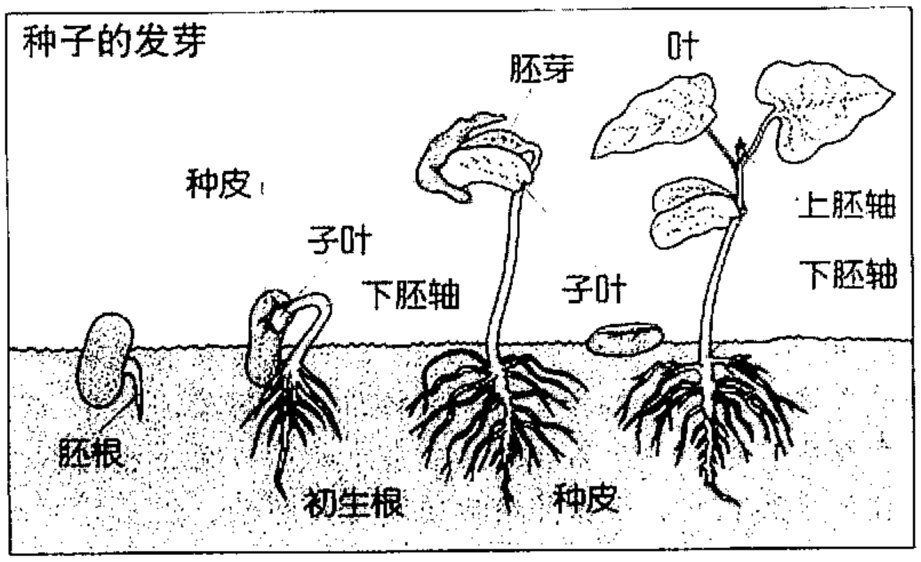
最早期的种子植物是现已灭绝的种子蕨。它们在其独特的叶上产生种子。尔后进化的种子植物是松柏类及其近缘植物。它们在球果的鳞片上产生性细胞。雄性细胞是由小的雄性球果（或称小球果）内产生的花粉形成的。在传粉期间，数以几十亿计的花粉粒从球果内随风释放出来。绝大部分的花粉掉落在地面而遭废用，有一小部分花粉着落在雌性球果的胚珠上。胚珠含有雌性细胞即卵子。花粉粒发芽并产生一花粉管，内携雄性配子即精子并将其传给卵子。卵子和精子结合形成合子。合子尔后通过正常的细胞分裂产生胚。胚及围绕胚的胚珠部分一起形成种子。

有花植物的传粉作用是十分有效的。许多有花植物以其鲜艳的色泽、芬芳的香味和甜甜的花蜜招引昆虫前来采

蜜。花朵上雄蕊的花粉被昆虫体上的毛挂住并被带往另一朵花上。其中有些花粉粒被昆虫留在花朵的雌蕊顶端即柱头上。这些花粉粒尔后便萌发,伸出花粉管,把所携带的精细胞带入子房中胚珠内的卵子。精细胞和卵子融合而形成合子,合子经过分裂产生胚。胚同胚珠一起发育形成种子,子房则变成果实。(参见:花,"受精是如何发生的";花粉和传粉)

种子的发芽

胚含有植株的所有基本构成部分。种子一旦开始生长,其上胚轴或胚芽将形成植物的枝条。子叶迅速展开成叶并开始制造养料。胚根将长成根系。连接胚根和胚芽的部位称为下胚轴。



种子一旦快速吸收水分,内层便膨大,种皮和其他覆盖物即告分裂,于是开始发芽。尔后胚根显现并开始向下长入土壤。菜豆 *Phaseolus vulgaris* 种子内的下胚轴伸长展直,把子叶拱出地面。上胚轴一旦开始伸长展直,称为胚芽的第一批叶便显现出来。

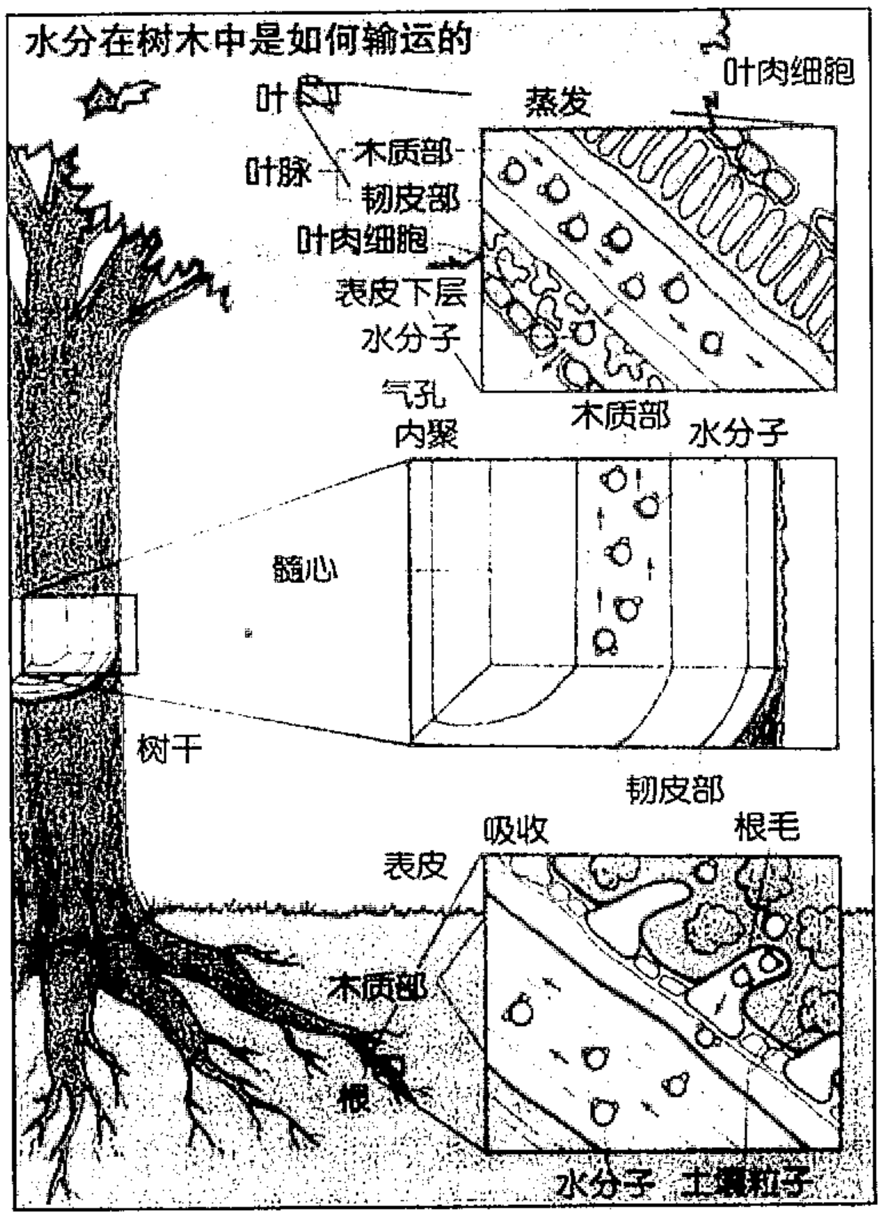
绝大多数植物种子的营养组织是在受精过程中形成的胚乳。玉米粒、蓖麻子和南瓜子等种子含有大量的胚乳。椰子的"奶"实际上就是胚乳。其他植物诸如菜豆和豌豆等种子含胚乳极少,这类植物的胚的子叶奇大,为发芽过程中的胚提供养料。

种子发芽需要潮湿的环境、氧气和适宜的温度。鉴于种子内贮存着足够的养料和矿物质,所以上述条件在发芽的最早阶段并非必需。不少种子在暗处发芽较佳。它们在生长初期可以动用胚乳或子叶的养料贮备。但是,在发芽后的几天内,发育出的幼苗必需得到光线才能制备自身的养料。

种子一旦吸收水分即开始发芽。它使内组织层膨大以撑破种皮。在休眠的干种子中,化学反应进行得非常慢,水则可加速其中的化学反应。化学反应可为胚直接提供养料,使之开始生长。

胚的快速生长需要极高的呼吸频率。氧在绝大多数种子的发芽过程中显得非常重要,其原因就在于此。发了芽的种子如果缺少氧气,很快便会枯萎。如给种植的种子浇水太多,氧在十分潮湿的土壤中难于扩散,有时也会使发芽的种子枯萎。

种子一旦开始发芽,通常首先冒出的是胚根。胚根迅速向下长入土壤之中并建立根系。在有的植物中,制备下胚轴淀粉的组织会把子叶拱出地面。子叶尔后便能伸长并开始制备养料。植物的贮存养料的子叶可能仍留在土壤中。根系一旦建立,上胚轴迅速发育成一系列的枝条和叶。



水分由根毛吸收,通过几个层次进入木质部。尔后,水分向上到茎和叶,在叶面上又以水蒸气形式经气孔逸离。

干种子在发芽前对诸如干旱或忽高忽低的温度等环境影响的抵抗力极强。植物生活周期的这一阶段可保证其在不允许植物生长期间继续存活下来。在不利条件下为了防止种子发芽,许多种子在成熟之后便处于休眠状态。这就是说,即使温度、湿度适宜和有充足的氧气,这类种子也不发芽。然而,它们依然存活。它们如被允许"后熟"几周或几个月,以后依然能正常发芽。许多生长在寒冬地区的植物会产生处于休眠状态的种子。它们只有在经受了寒冷潮湿等条件之后,才在春天发芽。

有的种子需有特殊的条件才能发芽。这类需求往往会保证种子只在幼苗生长条件最有利的情况发芽。例如,针樱桃的种子可在林地的土壤中休眠数十年。仅当土壤受到扰动和种子见光之后,种子才会发芽。看来,针樱桃幼苗仅在上述条件下才能存活下来并长大成树。在荒漠地区,仅当雨下得很透之后并有充分的湿度使植物能完成自己的生活周期,许多植物的种子才会发芽。许多这类植物的种皮含有化学抑制剂以避免出现正常的发芽。大雨有助于除去这类抑制剂,发芽才有可能。有的植物要在不久前野火烧过的地区才会发芽而且长得特别茁壮。野火的热可刺激种

子使之打破休眠状态。

水分的输运

绝大多数植物需要大量水分进行生长和繁殖。水分又是光合作用不可或缺的。含有养料和矿物质等各种分子的植物液汁在植物体周身进行输运。此外，植物细胞内的水压，即膨胀压，是维持细胞生长和植物构成所必须的。

植物体内每天有大量水分进行着输运。许多动物有心脏，它是为体液输运服务的；植物却没有与此对应的“泵”。然而，植物依靠各种其他过程使水分在植物体内进行着输运。

扩散是指水分子从高浓度区即多水分子区向低浓度区即少水分子区流动。扩散如跨越生物膜，便被称为渗透。细胞膜是半渗透膜，也就是说，诸如水等一些分子易于通过其膜。诸如糖和某些盐类等其他分子则不能通过其膜。细胞的细胞质含有大量的糖和盐类。细胞一旦与水发生接触，细胞外的水浓度便大于细胞内的水浓度。水分因浓度的差别而扩散到细胞里面。土壤中的水分就是这样被输运到植物根部的细胞内去的。

水分一旦越来越多地扩散进入细胞，细胞的膨胀压上升，细胞膨胀压对植物生长的构造都是十分重要的。膨胀压使细胞壁扩张并刺激细胞的生长。它也可使细胞变得坚硬以使植物保持直立状态。植物细胞如丢失水分，继之发生膨胀压降低，可使整株植物枯萎。例如，土壤太干旱时就会发生上述情形。另外，在给土壤施肥太多致其中矿物质的浓度上升时，也会发生这种情形。这样水分子浓度便会下降。如果发生这种情况，土壤即使保持潮湿，水分仍会从植物细胞内扩散出来造成植物枯萎。

水分又是如何从根输运到植物其他组织的呢？在蒸腾过程中，水分不断地从叶细胞通过叶的气孔蒸腾出来并排入大气中。在白昼，气孔开放，气温回暖，情况便确实如此。据估计，一棵栎树每天排出的水量达341～379升。从叶细胞发生的蒸腾作用降低了叶细胞内的含水浓度。这便引起叶脉内的水分从木质部细胞扩散到叶细胞内。叶脉内木质部丢失的水分降低了叶的木质部组织内的含水浓度。这又引起茎的木质部内的水分向叶流动。水分向上流向茎，则又降低了根部木质部内的水分子浓度，使得水分又从根细胞汲取，后者又从土壤中汲取。这样，叶面上发生的蒸腾作用，其结果是使水分在植物体内流动。

生长在干热生境中的许多植物有适应能力，蒸腾率可以减少，植物需水量因而也减少。例如，有的植物的叶的外层（即角质层）极厚。这一蜡质层可防止叶面水分丢失过多。许多肉质植物，诸如许多种仙人掌在遇到水分多时可大量摄取和贮存水分，而以后在干旱季又依靠贮存的水分而存活下来。（参见：**仙人掌**）

光合作用

绿色植物在光合作用过程中利用阳光制备养料和氧气，无此人类和动物界将无法生存。光合作用是在原生质的特殊结构（即叶绿体）中进行的。叶绿体含有叶绿素和大量称为酶的蛋白质。这些确是参与光合作用众多反应所不可或缺的。

叶绿素由几种色素组成，光能最初被其中一种色素捕获。叶绿素 a 是含量最多的色素，其化学式为 $C_{55}H_{72}O_5N_4M_g$。叶绿素 b 在绝大多数组织中也可见到，其化学式为 $C_{55}H_{70}O_6N_4M_g$。

空气中的二氧化碳（CO_2）经气孔进入叶内。水分（H_2O）由土壤经过根和茎的木质部进入叶细胞。所捕获的光能后来被用于把水分解为氧分子（O_2）和氢原子（H），并将此氢原子与二氧化碳分子结合而产生糖分子（$C_6H_{12}O_6$）。所产生的6个分子的氧被作为废气经气孔释放到空气中去。（参见：**光合作用**）

在这一过程中形成的糖分子是葡萄糖，它是一种单糖。光合作用期间产生的葡萄糖，有的被植物在呼吸过程中用于生成其他能量形式（见本条目中的“呼吸”）。但是，大多数葡萄糖则转化成其他分子。有的转化成蔗糖，它是从甘蔗和甜菜等精炼而成的食用糖（见：**糖**）。植物细胞通过把葡萄糖分子结合到长链或聚合物上便形成淀粉和纤维素。植物中贮存的养料多半以淀粉形式存在，纤维素则是构成植物细胞壁的主要成分。糖类、淀粉和纤维素均属于称为碳水化合物的这一大类有机分子。许多植物的养料也以脂质或脂肪的形式贮存起来，这是一类高能分子，其所含的氧少于碳水化合物。

植物为了存活，还需要有蛋白质和核酸。这类化合物是由碳水化合物结合诸如氮、硫、磷、钾、铁、钙和镁等元素合成的。植物的根可从土壤中获得这些必需的元素。

呼吸

植物必须有能量才能制备纤维素，构建新的细胞，贮存备用养料以及履行生存和生长必不可少的所有其他活动。能量通过“燃烧”在光合作用中产生的某些葡萄糖而获得。就像煤要有氧气存在才能燃烧释出能量一样，葡萄糖要和氧结合才能释出能量。葡萄糖不像煤炉要燃烧起火，但这一化学过程在两者是相同的。这一过程称之为呼吸，每一植株的每个细胞日夜都要进行这项活动。

参与呼吸的一类化学反应是参与光合作用的化学反应的逆向反应。氧结合葡萄糖产生二氧化碳和水并释出能量。氧经过叶面的气孔、经过根（或来自土壤的气隙，或通过水溶液）以及通过茎的气孔等途径进入植物体内。葡萄糖与氧结合生成二氧化碳和水。葡萄糖从而又变回在光合作用期间产生的同样的两种物质（即二氧化碳和水蒸气），再经气孔释放回空气中。在白昼，光合作用进行的速度快于呼吸。结果是植物释放出的氧超过二氧化碳和水蒸气。在晚上，光合作用则停止进行（因为没有光线），只有摄入氧气和排出作为废气的二氧化碳。

影响植物生长的因素

植物生长和发育是以下3个过程的结果：细胞分裂（这一过程可称为有丝分裂）、细胞增大和细胞分化。根、叶和茎顶端分生组织中的细胞分裂首先可使植物这些部分在长度和高度上有所增加。根和茎形成层组织中的细胞分裂可

使植物这些部分变粗。许多植物的生长也靠细胞的增大。

植物细胞因其细胞壁有弹性可增大体积。细胞一旦成熟，之后它们便可分化成各种特殊类型的细胞，如纤维、管胞或厚壁组织等。细胞分裂、增大和分化等过程进行的速度受制于环境条件、有无生长调节剂存在以及遗传等因素。

环境和营养素 植物的生长速率与植物自身制造养料的多寡直接有关。因此，植物在有利于进行光合作用的环境中生长得最好。水分也影响植物的生长，因为植物细胞内水的膨胀压可为细胞的增大提供必要的力。水分供应短缺，植物生长就慢。环境一旦变得太干旱，植物细胞内的压力可能变低，致使植物发生枯萎。植物生长还受温度、有无氮、磷等矿物质营养素等其他环境因素的影响。

生长调节剂 除光线、二氧化碳、水分和矿物质外，植物的生长还需要某些化学物质。这些物质即所谓的生长调节剂或激素。它们在植物中生成的量极微。

已知的第一类生长调节剂是植物生长素，此术语源自希腊词 *auxein*，意为“增加”。生长素对植物生长的作用最初是在 1926－1928 年期间由荷兰植物生理学家 Frits W. 文特证明的。这类物质对根、茎和芽的生长、对果实的发育，以及对果实和叶的脱落起着关键作用。

生长素是在茎和根的顶端产生的。它们向内扩散到叶、茎和根的正在生长的细胞中并刺激它们继续生长。生长素的作用可由下例得到证明。植物学家一旦摘去燕麦幼苗的顶端，植物的生长即告停止；如果把顶端的液汁擦在植物的断端上，生长重又开始。

生长素在植物生长方式（即生长趋性）上起着核心作用。向光性是指植物朝向光线生长。植物一旦暴露于来自某个方向的光线，便会弯向有光的那个方向。这一反应是植物生长素向植物的背光侧扩散并使之加快生长，同时使向光侧植物减慢生长的结果。

向地性是指植物构成的部分向着或背着重力源生长，如茎向上生长，根则向下生长。茎如果斜着生长，由于重力，生长素将较多地积聚在茎的下表面，从而加速下表面细胞的生长，使茎弯向上方。在植物的根内，生长素则积聚在下表面，而使根向下生长。

园艺工作者早就知道，植物的顶芽如被摘去，两旁的侧芽将会发育，植物变得较矮且多枝丛生。其原因是，失去顶芽，植物的生长素便停止向下扩散。一旦产生足量的生长素，侧芽便开始生长并接过监视植物下位芽生长的责任。上位叶和芽一旦见到光线进行生长时，背光的下位芽的生长即告中止。这是植物的一大优点，即当上位芽和叶因遭受冻害、虫害或病害毁损后，下位的芽和叶尔后便开始发育并承担光合作用的责任。

遗传 有的植物生长得快于其他植物，原因在于遗传差异（见：**遗传学**）。遗传差异可由多种因素引起。在有的植物，生长上出现的遗传差异是由于叫做赤霉素的激素生成率不同所致。赤霉素与生长素一样，均是起生长调节作用的化学物质。矮种栽培植物产生这类激素极少。赤霉素还在开花、结果和种子开裂，以及在芽的休眠状态等方面起到作用。

光周期现象 植物生长及细胞分化的速率因季节而异。植物看来知道季节的转换。实际上，植物对昼夜交替时间长短是敏感的。这种反应便叫作光周期现象。光周期现象说明如下事实，即植物在某些纬度上生长良好，因为那里的昼夜季节长短最符合植物生长的需要。因此，植物可分为春季开花、夏季开花和秋季开花几类。例如，北美的黄色臭菘草是在早春开花的一种植物，生长在美国的北部。它们需要比野蔷薇更长的夜，后者则要晚 3 个月才开花。大麦、小麦和许多其他的小谷粒作物在夏初开花，那时的夜已渐短；玉米、大豆和菊花开花则较晚，要在盛夏和秋天开花，即要在夜较长时开花。

植物实际上是对暗的长短而不是对亮的长短进行“度量”。植物的光周期现象是由叫做光敏素的一种色素的变化引起的。光敏素是一种蓝绿色的对光敏感的色素，在植物组织中含量极微，约为 0.1ppm（百万分之 0.1）。该色素的作用像酶，可激活某些生命过程而自身并不耗损（见：**酶**）。光敏素有 2 种，活动型和不活动型。该化学物质在白昼转变为活动型，而在夜晚转变为不活动型。活动型色素在植物内达到一定浓度时，便促使植物的生长速率发生变化。

光周期现象可控制植物生长的许多过程，开花则不在其内。许多种子的发芽取决于光照量和光照时间。冬季夜长，乔木和灌木的芽便处于休眠状态。在实验室条件下，只要缩短植物的夜晚时间即可打破休眠状态。此时芽便开始发育。

植物生态学

植物是几乎所有生态系统中最活跃的部分。在生态系统中，能量通过食物链进行循环，其中植物是关键的一节。植物营光合作用时获得光能并将其作为化学能贮存起来，尔后此能量被食草动物所消耗，用其进行生长和繁殖。食草动物本身又是食肉动物的首要能源。没有了植物，所有生物都将很快断食。

同样，植物在生态系统的养分循环中起着关键作用。植物摄取二氧化碳并用于构建其组织。动物食用植物后，便将有机碳转化为本身的组织。动物组织一旦在呼吸中进行氧化或被耗尽后，二氧化碳又释放回空气中，可再次被植物利用。这一交换称之为碳循环。

植物还参与矿物质循环。例如，植物从土壤中摄入含氮化合物，将其与碳水化合物结合制成蛋白质。动物通过取食植物蛋白质获得所需的含氮化合物。通过排出废物，动物又把氮送回土壤中去。细菌和真菌尔后便将废物转变回简单的含氮化合物，供植物再次利用。

植物和生态系统的发展

生态系统与生物体一样有出生、发展和成熟等阶段。如火山爆发、大火或风暴等扰动造就出新的生境，开创出生态系统发展的过程，这便称之为演替。植物在演替中扮演重要的角色。

生态学家曾对大湖地区附近沙丘的生态系统演替进行过大量研究。在过去的 1 万年内，大湖地区水位在缓慢地下落。因此，在大湖周围的沙丘上就逐渐产生了生物。沙丘环境起初十分荒凉，仅能生长一些最耐寒的植物。这些最早落户的植物的根起着固沙的作用，因而使得其他种的植物也有可能来沙丘“落户”。最终，茂密生长的欧洲滨草长满整个沙丘。这种禾草根系发达，可把沙丘固定在原位，同时禾草腐

烂的根茎形成的有机质又增加了土壤的肥效。这样的环境有利于灌木和松科植物的生长。灌木和松林一旦长大，其树荫逐渐造成欧洲滨草的枯萎，最终被繁盛的松林所取代。松科植物并不在自己的树荫内繁殖，但它们会创造出一种生境，适于诸如栎、槭和榆属等阔叶乔木的定居。这样一来，松科植物逐渐被这些落叶阔叶乔木所取代，后者在森林环境中能够进行繁殖。这种类型的森林一旦定居下来，便不会变成另一种生态系统样式。这最后的样式便称之为顶极。生态系统演替的整个过程约需成百上千年。这一从先锋植物到顶极植物的各个阶段作为一次演替，称之为演替系列，而其中的每一个阶段称之为演替系列期。

在冰川作用和火山爆发后的光秃秃的岩石上或者在被务农者荒芜的田野上都会发生类似的演替样式。演替也见于小湖边缘的周围地区。在那里诸如莎草科植物和香蒲科植物等可以耐受水的经常存在，并沿着湖边生长。这些植物的碎屑和泥积物不断积累并逐渐充填在湖边。不耐水的其他种的植物尔后便可定居于此。

在演替过程中，植物的种数逐渐增加。因而，每年产生的植物组织的总量也在增加。这样便使得该环境适合更多种的动物生存。结果，演替在进化，生态系统则日趋复杂。

植物演替是在一次扰动之后生态系统自行修复的重大手段。例如，某些种的植物在一次野火后生长得十分迅速。植物的生长加速会减少土壤的侵蚀，并使其他植物在该处定居。诸如在美国西南部查帕拉尔群落（浓密常绿阔叶灌丛）的生态系统中，许多先锋植物的种子在土壤中休眠，仅在有大火的热量刺激后才发芽生长。它们生长迅速，结出休眠的种子后即告枯萎，直到下次大火才重新生长出来。

植物间的竞争和协同

植物之间的相互作用会影响到它们的分布和生长是否茂盛。一些主要资源诸如水或氮的供应一旦短缺，植物之间会为动用资源发生竞争。凡能更有效地利用资源的植物，似乎生长得迅速一些，因此也比较茂盛。这样的竞争会影响到植物的演替。在农田这样的生态系统中，竞争也相当明显。许多杂草比同时生长的农作物能更好地利用水和矿物质。因此，务农者必须采用各种杂草防制方法以控制杂草的蔓生。（见：**杂草**）

一些寄生植物完全得依靠竞争才能生存。生长在热带地区的粉红克罗希亚木（学名为 *Clusia rosea*——译者）即是一个最具说服力的例子。鸟将其种子啄到寄生乔木的分枝上，种子便在那里发芽，向下长出根并将寄生乔木包围住，同时长出大量的分枝和叶，最终夺走了寄生乔木的阳光并使之枯萎，而留下已长大的粉红克罗希亚木则独立地存在。

有的植物长出的根伸进寄生植物的组织内。如槲寄生属植物等寄生植物本身能营光合作用，仅从寄生植物汲取水分和矿物质。其他如水晶兰和一种鹿蹄草科植物产生不了叶绿素，完全依靠从其寄生植物吸取养料。（见：**寄生物**）

有的植物是通过产生对其他植物有毒的化学物质进行竞争的。这种竞争形式称为化感作用（allelopathy）。例如，胡桃树下很少有植物可以生长，因为这种树产生的有机化学物质不让或阻碍其他植物的生长。

植物之间的相互关系并非都是相克的。有的植物为其他植物提供生长的生境。例如在潮湿的热带地区，乔木的分枝支撑着一些附生植物。这些植物不属于寄生植物，它们并不从所附生的植物上吸取养料或水分。它们在附生乔木上的根仅仅为了支撑自己，所需的水分和养料则均取自雨水。生长在美国东南部俗称"西班牙藓"的铁兰便是一种附生植物。（它实际上不是藓，而是一种与凤梨关系较远的凤梨科植物。）

极端生境中的植物

凡在于热气候下能够存活的植物被称为旱生植物。旱生植物有各种各样的适应机制来保存水分。例如，生长在荒漠上的绝大多数植物，其叶的外表面有蜡质样厚角质层，可以最大限度地减少水分的丢失。许多荒漠植物，诸如仙人掌科植物，可能完全不长叶。许多仙人掌长有不少浅根。这些根在下雨天能十分迅速地大量摄取水分，并将其贮存在茎的中央髓部。一次下雨收集的水分足以使仙人掌在荒漠上存活多年。

还有一些荒漠植物以进入休眠状态作为在荒漠干旱地区存活的手段。长在美国西南部和墨西哥的墨西哥刺木在大多数时间里俨如一堆枯枝。但是它们在雨后迅速长出叶子，开始制备养料，并在数周内开出花来。待到种子长熟，它们的叶子即行脱落，重又进入休眠状态。

许多一年生的荒漠植物仅在大雨淋漓后才发芽，迅速生长、开花和结子。尔后亲本植物枯萎，种子贮存在土壤内。这些种子十分耐热、耐干旱，在下次大雨来临之前，留在土壤内进行休眠。

许多植物不能在多水的生境中存活。土壤中的水分一旦饱和，植物的根便无法利用氧气。凡在湿度极高的生境中生长的植物称之为水生植物。它们往往长有海绵状茎组织，内含气道直通根部。在光合作用中制得的氧以及从空气取得的氧均经气道向下输运到根部。许多水生植物的根还能营厌氧或无氧呼吸。

生长在北极或高山山坡上的植物，必须经受得住严寒和极短的生长季节。它们含有特殊的细胞结构，以防止因形成冰晶而造成的伤害。此外，其中许多种植物能在异常寒冷的温度下支撑着生命过程。例如，许多北极的草本植物在温度非常接近冰点时光合作用进行得最好。

固氮植物

土壤中含有的所有矿物质营养素中，一般来说植物最难于获得的是氮。然而，氮在空气中是含量最多的元素。许多生物不能从空气中获得它们所需要的氮。许多植物从土壤中获得矿物质形式的氮，而所有动物最终依赖于植物产生出来的有机氮。

固氮植物能直接把摄入的大气氮送往根部，因为它们与某些细菌为群属关系。在植物根部的特殊结节内可找到这些细菌。细菌将从空气中摄入的氮气转化成氮的有机形式，使之为寄生植物所用。与此同时，寄生植物为细菌提供它们自己不能制备的养料。这便是互惠共生的一个例子。自然界存在着许多形式的互惠共生。（见：**共生**）

固氮植物包括有豆科植物的成员(豌豆、大豆及它们的近缘植物),桤木属植物以及其他一些灌木。其中许多植物是人类膳食中蛋白质的重要来源。有的在演替中也起着一定的作用。例如,某些固氮灌木在火山溶岩形成的土壤中生长。它们使土壤富含氮,使之有可能让另一些种的植物在此定居。

食虫植物

有一些植物能够攫食小动物,尤其是昆虫,因而被称作食虫植物。它们的例子包括捕蝇草、瓶子草、茅膏菜,以及狸藻等植物。这些稀有植物多半见于潮湿而贫瘠的生境如沼泽中。植物攫食的昆虫并非有机养料的主要来源,而是在不肥沃的生境中提供诸如氮和磷等矿物质营养素。

食虫植物采用各种机制捕获猎物。茅膏菜在其叶上的叶毛终端有黏性的腺体。昆虫先被粘住后又被叶毛缠住,尔后被叶分泌的化学物质所消化(见:**茅膏菜**)。瓶子草属植物有管状叶,可产生引诱昆虫的化学物质。昆虫一旦爬进叶内就再也爬不出来(见:**瓶子草**)。捕蝇草捕获昆虫的机制可能设计得最为精心。它的叶形成一种捕捉机关,只要昆虫一触及叶面上的叶毛即可触动扳机。叶迅速卷成圆形以捕获该昆虫。(见:**捕蝇草**)

植物如何越冬

植物在夏季制备养料并将其贮存在自己的根、茎或种子内,它们在冬季休眠。植物越冬有多种方法。一年生植物在种植的同一季内开花。尔后,植物把所有贮存的养料转移到种子后便枯萎死去。胚体在种子的保护膜内休眠,直到来年春季的潮湿和温暖催其生长为止。

二年生植物仅在第一季期间形成叶和芽,并将养料贮存在地下根内。地上部分在冬季枯萎死去。待到下一季内根内贮存的养料被动用以产生新的茎,其上带有花和种子。植株到第二年冬季枯萎死去。留下的种子到来年春季又萌发新的世代。这类植物的样本有甜菜、芜菁、欧洲防风、胡萝卜以及许多普通的有花植物。

许多二年生植物的茎和上层叶在冬季凋落,但保存着自己基底部的绿叶。叶长成样式美丽的莲座丛,平躺在地面上,并围着地下主根扩展开来。莲座丛的职能可能是给根提供水分。叶稍呈沟状,雨水从叶丛的外面和顶端汇集到中央,然后向下进入根部。

多年生植物年复一年地存活下去。在寒冷天气里,它们把养料贮存在根部或茎部,并在整个冬季休眠。在温暖天气里,它们一般可继续生长。乔木和灌木是典型的多年生植物。它们的叶脱落,而把来年的生长部分贮存在芽内,并有蜡质鳞片套保护着防止受冻。

随着日短夜长,天气渐冷,多年生植物叶中的养料流回桠枝、分枝和树干内。温度渐降使植物组织发生变化,并变得较为耐寒。这种迎冬准备被称为"锻炼"。叶绿素一旦发生化学分解并变成无色,叶在秋季将呈黄色、红色和橘黄色。这些色泽的出现是由于除叶绿素外还存在着其他色素。它们是一直存在于叶内的,只是叶绿素含量在夏季极多,把其他色泽给掩盖掉了。

叶的色泽一旦发生改变,在叶柄和分枝之间便长出一厚层称为离层的木栓皮。离层一旦形成,它便一分为二。一半随叶一起脱落,另一半覆盖在枝条上的瘢痕上,将组织封住以防止昆虫的侵袭和水分的丢失。栎树叶一年中脱落极晚,因为在早冬季节离层形成得尚不完全。在热带生态系统中,湿季和干季变化不同,许多乔木在干季落叶。这样可防止乔木因叶的蒸发而丢失水分。

在冬季调查桠枝极有启发意义。只要检查桠枝即可鉴定乔木和灌木,因为没有2种桠枝的芽和叶痕的排列是完全相同的。芽是植物体上虽小但可发育成叶或花簇的结构。它们被重叠的蜡质芽鳞所覆盖。在茎的顶端有顶芽,茎的生长就是顶芽活动的结果。顶芽可产生或不产生花朵。新的分枝是由侧芽长出的。

芽鳞是变态叶。它们在春季变暖和下雨时展开,色泽柔和,例如山核桃和马栗的芽鳞呈黄色和粉红色。盐肤木的芽鳞并不脱落,而是发育成真叶。山茱萸彩色的"花瓣"实际上是已展开的芽鳞。真正的花是在其被称为苞片的叶内的小簇。

撰文:Norman L. Christensen

植物驯化 PLANTS, DOMESTICATION OF

驯化的植物与其野生祖先不同,它们经过人工栽培已改变得适合人类的特殊需求。野生的果实、坚果和浆果可能是人类祖先最早取自植物的食物。以后,人类学会了从地里挖出根茎,并将其刮擦或捣碎成糊状食用。人类在植物驯化过程中从野生植物中选用一些具有诸如大果仁儿或大果实等理想特点的变化类型进行培育以供人类使用。这一过程标志着农业的起源。

早期的驯化

早在公元前3000年之际,人类已经驯化了当今每一种主要的食用植物。原始人类由于缺乏现代植物育种者的科学知识,进行了多次试验,经历了不少挫折。公元前3000年之际,栽种的植物必定至少经过了5 000年,甚至长达1万年的驯化。

最早的务农者为了创立稳定的农业,可能选用多年生植物进行培育。这类植物可以存活多年,在不止一个季节里开花结子。务农者取植物的一部分(如根、芽、叶、地下茎)再栽种在土壤内,以产生同亲本植物一样的为数更多的植物。这叫作无性繁殖。另一类叫做一年生植物,它们每年都要复种,通常用其种子进行。早期的务农者学会从生长最好的作物上收贮种子用于来年播种。通过一季接一季的耐心选种,此品种的质量不断得到改良。

年复一年,一些植物通过驯化发生的变化,已看不出其野生祖先的种种迹象。玉米(见:**玉米**)就是一例。甘蓝(即卷心菜)、花椰菜、球茎甘蓝、花茎甘蓝和抱子甘蓝(即汤菜)等追溯起来,均由原产地在地中海以东地区的单一的卷心菜野生变种衍生而来(见:**甘蓝**)。但是当今许多常见的蔬菜,其野生状态仍未为人知晓。

古代的农作方法

最早的作物栽培至少始于1万年前，在中东和东南亚地区。这些地区的植物有极大的多样性，原始人类可以用之进行试验。这块陆地属热带或亚热带气候，雨季和干季交替出现，有许多得到荫蔽的盆地土质肥沃。

原始人类唯一的农具只是掘土用的棒和木锄。因此，许多地区是很难进行种植的。但是长满树木的土地容易清理出来，只要把树木圈起来并将其砍倒，然后把残木残枝烧掉。这类土地一旦清理完毕，便容易在其深厚的沃土上进行种植。

一块土壤一旦养料耗竭，便被抛弃，然后再清理出新的林地。这种移动农作方式至今仍在某些热带地区采用。

约在公元前200年，务农者就曾用过农业休耕法。每年休耕三分之一农田，即不在上面进行种植。休耕土地因闲置不用而重又获得肥力。农业休耕法即当今作物轮作法的开端。

植物的改良、育种和研究

人类早在上古时代就通过留良种以备来年种植这一简单的选种方法来改良植物。科学的植物育种是到发现了遗传学原理和遗传学诞生之后才开始的。孟德尔于1865年首次描述了植物性状的遗传方式，他的著作成为日后植物科学育种人员的指南。(见：**遗传学**，"现代遗传学的起源")

现代育种方法 植物育种采用现代遗传学原理育出对人类有用的植物。科学的植物育种使用3个过程：杂交，即不同植物之间交叉育种以显示其所需的特征；选种，即大量培育所需的后代植物；以及诱变和遗传工程，创建能显示所需特征的植物。

杂交包括2种亲本植物之间进行有控制的交叉育种。凡同一种植物的不同品种之间交叉育种所育出的植物称之为"同种杂交种"，凡2个不同种之间交叉育种所育出的植物称之为"异种杂交种"。这就是把一株植物的雄蕊花粉转移到另一株植物的雌蕊之上。植物育种人员希望通过这种交叉育种所育出的某些种子将所期望的某些新的显性品质遗传下去。如果成功，他们以后试图"固定"这种品质或使之通过从新种子长出的近交系植物子代长期保存下去。这就是说，新植物的花受自身的花粉授精。育种人员从如此产生的每一连续世代植物中选择所需品质保持得最好的一对作为下一世代的亲本植物。待植物最终达到"纯一传代"并具备育种人员所期望的品质后，将其种子置于不同的土壤和气候条件下进行试验。

植物育种人员也可采用插条和嫁接的方法，此法可用于改良藤本植物和果树。但是，这种无性繁殖的目的是繁殖出一株所期望的植物，而不是育出新的品种。

突变，也称变异，是指植物中突然出现的一些新的特征。它们不是从亲本植物遗传下来的，而是由植物细胞基因发生自发性变化引起的(见：**遗传学**)。植物育种人员始终关注着出现所期待的突变，以便育出植物的新品种。自然条件下的突变只是偶尔才会出现。但是，育种人员通过某些手段能够诱发突变。化学物质秋水仙素能使基因载体即染色体的数目加倍。经过如此改变之后的植物往往长得粗壮，所开花朵也大。植物育种人员还可利用X射线轰击以及核反应堆的辐射引发突变。尔后，他们从突变植物中选择具有所期待特征的一些植株。

遗传工程学所采用的过程给植物育种人员提供了新的机遇。科学家把一种植物的基因注入另一植物的细胞，期望产生新品种的抗病害作物。(见：**遗传工程**)

另一种植物改良方法是使用激素，即使用生长调节素。例如，赤霉素有时可用来刺激种子发芽并使植物长高长大。被称为植物生长素的化学物质可用于改良果实的品质。虽然生长调节素施用于植物可使之改良，但是这种改良不会遗传给该植物的后代。

植物育种的成就 杂交玉米代表了植物育种取得的一个最大成就(见：**玉米**)。这种杂交品种不仅能够加大食物的潜力，而且有的还能增加其工业上的用途。例如，有一种玉米产生的淀粉可用于造纸、制膜和生产纤维。许多其他的主要作物，诸如大豆和小麦，均从植物育种中得益。植物育种人员使甜菜含糖量由7%增至25%。同样，每一英亩(4 047平方米)甘蔗的糖产量从1844年以来已增产1 000%。新品种棉花的纤维比老品种的更牢固。此外，一些植物病害诸如苜蓿的萎蔫病、梯牧草的锈病等均因培育出抗病害植物品种而得以克服。

植物的专利权 1930年美国政府承认新品种植物的育种工作者是发明人，并通过立法允许他们的产品申请专利。1931年名为"新曙光"的四季玫瑰成为第一份被授与专利权的植物。

植物专利的授与有某些规定。新品种植物不能是从种子长出的品种，而必须是采用插条、嫁接或芽接(无性繁殖)育出的品种。这一条限制可防止任何人获得对主要谷物的控制。第二条限制是块茎繁殖的植物，诸如马铃薯、郁金香或黄水仙等不能申请专利。(参见：**园艺花卉；植物**)

撰文：Norman L. Christensen

指向植物 COMPASS PLANTS

这类植物的叶通常呈水平位。在日照强烈、空气干燥的地区，有些植物能将叶缘朝向阳光，以避开正午阳光的炽热。

为获得必需的日照，叶的平面可转向清晨和傍晚的阳光。结果，叶或朝向南或朝向北，在4个方位中可朝向2个方位。因此，这种植物便被称为指向植物。指向植物的一个例子是澳洲桉(见：**桉**)。美洲常见的指向植物是松脂草(翅果菊属 *Silphium* 野草)及刺茎莴苣。

绝种植物 PLANTS, EXTINCT

自从第一批植物出现在地球上迄今已有30余亿年的历史，其间的环境也发生了极大的变化。那时存在的只是由单个细胞组成的简单生命形式，它们是在缺氧环境下生存的，而早期地球大气曾含有大量的氮、二氧化碳、甲烷和氨气。科学家们认为，原始地球浅海中进行的极其缓慢的化学反应是仅有的食物来源，以驱动早期的生态系统。

第一批植物的进化引起了地球环境的许多变化。植物

光合作用是植物利用光能从二氧化碳和水制备养料的手段，从而产生分子氧(O_2)，以支持未来的依靠需氧呼吸的生命形式。植物本身又为后来进化来的高等动物提供食物。在植物进化的漫长过程中，化石植物材料不断积聚并形成现代社会不可或缺的化石燃料。

在长达30亿年的植物进化过程中，出现了许多不同的种，一些种已告消失或行将绝种而代之以更能适应地球上不断变化的环境的新的植物形式。这就是进化演变过程，使今日的地球拥有多样性的植物种类。当今，是迅速变化着的环境主要由人类各种活动所致已使某些植物趋于绝种或受到威胁，而一些科学家和自然资源保护主义者正努力工作以保护濒危植物不致绝种。(见：**濒危物种**)

植物化石

科学家根据生物化石便能够确定岩石的年龄。植物化石展示着植物生命形式由简单到复杂的稳步发展的进程。古植物学家通过对化石记载的变化的研究，已能够追溯出植物的许多进化发展；但是，仍有不少进化过程依然鲜为人知。

植物化石有3种类型。第一种是印痕化石或印模化石，当细小的沉积物紧压在植物周围，沉积物固化成岩石，植物的印痕便告形成。这类化石的植物外部特征往往能得到详细显示。第二种是压型化石，其中植物的含碳部分和其他更耐压的部分得以保留。印痕化石和压型化石主要是提供植物的外部图形，内部的详细结构则未能得到保留。

第三种植物化石的类型是石化化石或石化植物，古植物学家据此既能看到植物结构的外部细节，也能看到其内部细节。这类化石的形成是当植物腐烂前硅和其他化学物质已进入植物体内造成的。这些化学物质使植物变成岩石，同时保留植物结构的细节。

早期植物的类型

细菌和藻类植物　最古老的化石生物来自澳大利亚的岩石，距今约35亿年左右。类似的化石也见于南非和格陵兰，岩龄为30亿年。这些史前生物仅包含有单细胞，有的则包含有长的丝状体。其大小和构造类似当今的细菌和蓝藻(见：**藻类；细菌**)。这类生物可能生活在浅海，在完全无氧条件下旺盛生长。

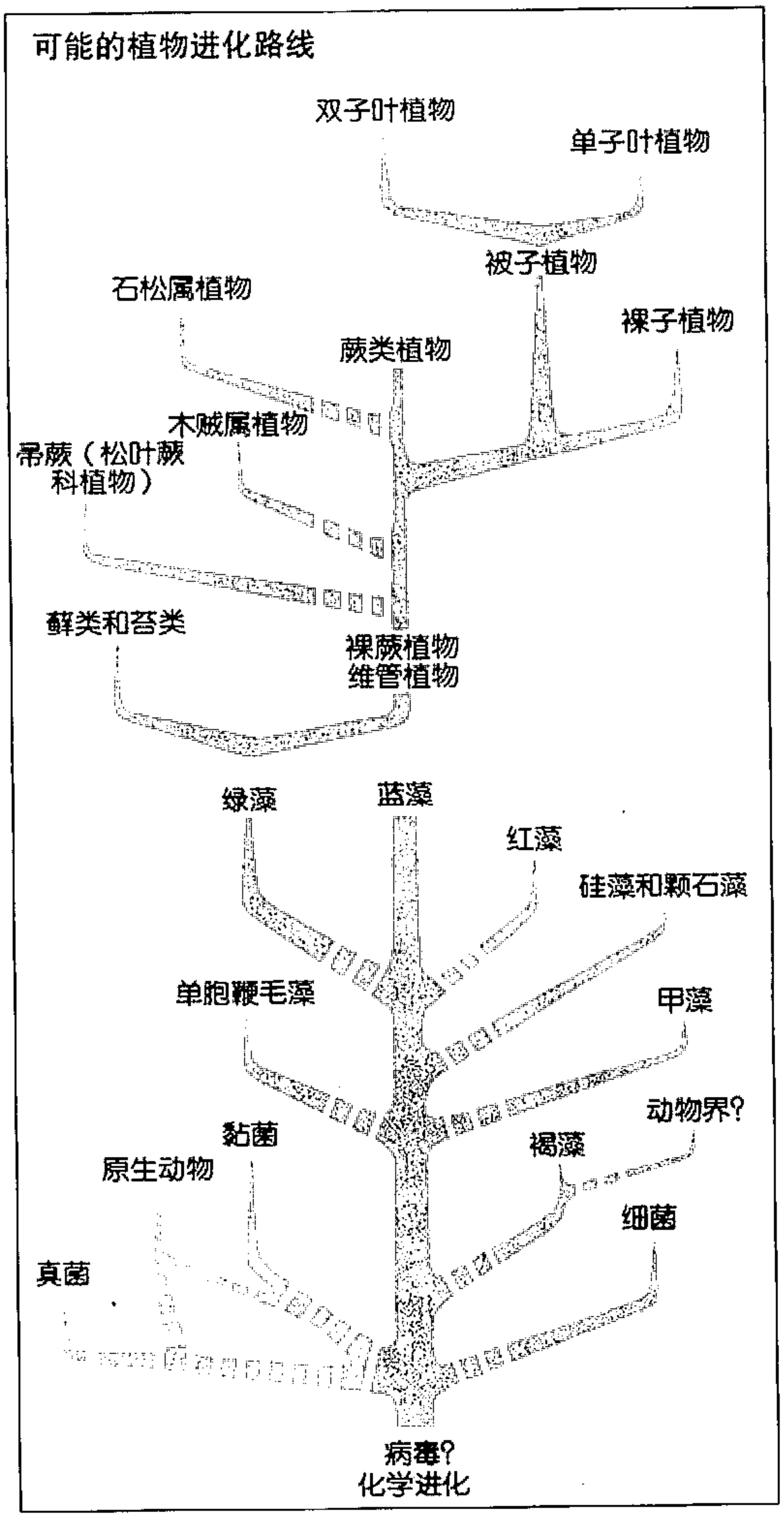
这类植物化石中最古老的是叠层石，它是由蓝藻形成的分层碳酸盐结构。许多地区至今仍在形成叠层石。这类现代叠层石与20亿余年前的化石大致相同。

在10亿余年前的岩石中已出现化石真核生物，即有复杂的细胞结构和细胞核的生物。在这些化石中发现最多的植物种群是藻类，诸如颗石藻类、硅藻类和甲藻类。它们在海水中可以自由游动。它们由于生成复杂的骨架，因此往往形成化石。颗石藻类生成碳酸钙骨架，在变成化石时形成白垩。英国多佛的白色悬崖主要由生活在7千万到1亿年前的颗石藻类构成。硅藻产生的骨架富含硅；硅藻的巨大矿床形成的沉积物称为硅藻土。甲藻类在距今5亿余年前的沉积物中最为丰富。

陆生植物　最早的陆生植物出现于地质年代中的泥盆纪，距今已约4亿年。在此之前，大气中的氧气因植物产生氧而不断增加。有的氧气发生反应形成臭氧(O_3)，并积聚在上层大气之中。科学家们认为，在泥盆纪时代，大气中积聚了足够的臭氧，足以滤过大多数能破坏生物组织的太阳紫外线。显然，陆地上如果没有臭氧层，生命将无法存在。

陆生植物的发展可分为4个阶段。每个阶段均有其独特的生存环境。古植物学家把在这4个阶段生存的植物分为4个植物群，即裸蕨植物群、石炭纪植物群、裸子植物群和被子植物群。

裸蕨植物群代表陆生植物群的最早期最原始的植物。这类植物大约在4亿年前统治着整个地球。其最早的形态是草本植物，具有最原始的分枝形式，且完全无叶。科学家们认为，其茎中的绿色组织可产生所需的养料。这类植物



最早的生物(可能是病毒)进化为细菌和蓝藻。尔后出现了各种藻类、霉菌和高等生物。绿藻可能引起陆生植物的出现。

属裸蕨门。在这类植物出现后不久，石松门植物的某些种类也开始出现。这类植物较大，具有较复杂的分枝形式，且具小叶。这两门植物均借助孢子进行繁殖，在整个生命周期过程中都需要潮湿的条件。这类植物绝大多数高不过0.3米，但在同一阶段已有更大的植物开始出现。

石炭纪植物群是由一大批各种各样的植物所组成，它们生长在距今4亿年到2.5亿年之间。就在这个阶段出现了第一批真正的森林。这个阶段地球十分暖和和潮湿，沼泽生境十分丰富。随着草本植物和木本植物在沼泽中死去，它们的残骸积聚在深部地层内并最终形成了煤。

在该植物群的植物中，有些木本植物与当今的木贼属植物和蕨类植物有关。这些蕨类植物有大的真叶，其结构与现代植物类似。有的高达30米。

在这一阶段也出现原始的种子植物。这些植物依靠种子繁殖；较之依靠孢子繁殖的植物，它们能在更加干燥的生境条件下生存。某些这类原始植物，例如种子蕨类植物目前已完全灭绝。

裸子植物群在中生代期间（约2.25亿到6 500万年之前）盛极一时。这一期又称爬虫代。裸子植物的种子据说是裸露的，因为它们未被包被在果实或子房内。这类种子常在球果中产生，而不是在花中产生。在中生代许多热带林区中占统治地位的植物是苏铁门植物。与当今的巨型红杉相近的松柏类植物也已出现。这类植物中一些种的化石与现代的一些种差别极微。

被子植物群从大约7 000万年前开始出现直到如今。被子植物或有花植物产生的种子被果实或子房所包被。它们的生殖部分生长在花内而不是在球果中（见：**花**）。有花植物多样性的增加，与昆虫多样性的增加密切相关，昆虫可在花朵之间传授花粉从而保证植物的繁殖（见：**花粉和传粉**）。被子植物的被包被的种子以及有效的传粉方法均可保证有花植物至今仍能占据统治地位。（参见：**生物地理学；进化；植物**）

撰文：Norman L. Christensen

盐生植物 HALOPHYTE

凡适合在高盐环境中生存的植物称为盐生植物。它们通过演化产生了一些结构和功能机制，以适应诸如沿海盐沼和盐生荒漠等高盐环境。

某些农作物诸如天门冬属植物和甜菜属植物能耐受土壤中较高浓度的盐分。早在高盐浓度始终稳定的生境内生长的植物属最耐盐植物。平滑网茅（又称"互花大米草"，*Spartina alterniflora*）是北美洲潮沼地上生长的最普通和最繁茂的盐生植物，其根和茎始终被海水灌洗着。在滨海地区可见到巴梯斯属 *Batis* 和盐角草属 *Salicornia* 一类矮生植物。红树林植物在全球各地的滨海地区生长茂盛（见：**红树林植物**）。有些植物可以在盐分与海水相近的水生环境中存活。

许多盐生植物的一个共同特点是存在盐腺，其内含有特殊的细胞群，其功能是从植物体收集盐分，尔后再将盐分排泄到植物的叶和茎上。有些盐生植物通过叶细胞外层上细小的囊排盐。它们根据环境中盐分多少调节排盐率。许多盐生植物也能耐受体内的高浓度盐分。

盐生植物面临干旱条件时使叶脱落以减少通过叶面的水分丢失。它们有时也使根系更加发达以增加从土壤中摄取潜在的水量。此外，盐生植物还有一些减少脱水的其他生理机制。（参见：**植物；水生植物**）

撰文：J. Whitfield Gibbons

红树林植物 MANGROVE

绝大多数乔木不能在潮浸的海岸边上生存，因为它们的根无法从湿土中获得空气。但是，红树林植物却容易做到这点，因为其藤状根有孔可获得空气。无论是树干还是树叉均有这类根往下垂落扎入周围的淤泥中，并在稠密缠绕的团块中长出支持根和新的树干。为此，红树林植物是植物王国中最有利用价值成员中的一个，它可以保护海岸不受海浪和其他外力的侵蚀，并有助于填造新的陆地。

红树林植物在热带和亚热带海岸、潮沼和河岸两边生长十分密集。美国红树 *Rhizophora mangle* 可生长到高达12米，见于美国佛罗里达州南方和热带美洲。其树皮富含鞣酸，是一种用以鞣制皮革的化学品。

茄类植物 NIGHTSHADE

马铃薯的某些杂草样近缘植物的叶、浆果或根均含毒。这类植物被称为茄类植物，所含之毒有的轻微，也有的达致死量。龙葵 *Solanum nigrum* 植株高约30厘米，有尖的卵圆形叶，低垂的白色花簇和小的黑色浆果。龙葵生食会中毒；但经煮沸后，其叶可作为绿色蔬菜食用，浆果可制作馅饼和果酱。这种植物见于欧洲和北美。

另一种开蓝花的茄类植物是苦甜藤（亦称欧白英，*S. dulcamara*），其叶和猩红色的卵形浆果尝之又苦又甜，内含茄碱，如大量食用会发生惊厥、甚或死亡。它见于英伦三岛、欧洲、亚洲和北美洲。

癫茄虽有毒，但有独特的医用价值。其叶和根含生物碱阿托品，可用于作成各种制剂以止痛和止痉。癫茄是一种灌木，高1.5米，有淡绿色叶片，紫色球形花朵，黑色樱桃样果实和令人讨厌的气味。癫茄的学名为 *Atropa belladonna*，见于欧亚各地。

另一些茄属植物有结小的橙色浆果的卡罗莱纳茄（亦称索多姆茄，*S. carolinense*），以及西瓜叶茄 *S. citrullifolium*，其果实包被有多刺的壳。这两种植物的原产地均在北美洲。

有毒植物 PLANTS, POISONOUS

许多植物、细菌和真菌会产生能对人和动物造成危害的化学物质。其中有些毒物如吞下或吸入会致伤或致死。例如，人们若吃了长在某些野生植物上诱人的浆果可能会生病、常见的有商陆科植物的紫色浆果和茄科植物的欧白英（又称千年不烂心）的红色浆果。（参见：**变态反应；免疫系统**）

有些植物对人有毒但对动物毒性不大。例如，动物很

少因有毒的常春藤属植物而罹病，可能与其皮毛的保护有关。野生动物本能地不吃有毒的植物，饲养良好的放牧动物和食草动物也是如此。然而食物供应如果不足，家畜便会觅食诸如毒芹和美蛇根等而产生严重的后果。

科学家们确信，毒素可防食草动物的侵袭。许多毒物的气味十分难闻，动物很快就会知道要远离这类植物。在有些植物，其产生的有毒化学物质还会限制邻近植物的生长，使自己有更大的生长空间。细菌、真菌和藻类产生的有毒化合物也可限制在其周围的其他生物体的生长，并对自然群体的调整起到重要的作用。

植物毒的种类及其特性

各种微生物、植物和动物产生的有毒物质被称为生物毒素。生物毒素可分为三个大类：由细菌、某些藻类和相似生物体产生的细菌毒素、由高等植物产生的植物毒素，以及由动物产生的动物毒素（有关动物毒的知识见：**毒物**）。

细菌毒素　细菌产生各种各样的有毒化学物质，其中不少仅是细菌的排泄产物（参见：**细菌**）。蓝藻是细菌的亲缘植物，栖居在众多的溪流和湖泊之中。有些品种含剧毒，可杀灭鱼类、水鸟等；在其大量繁殖之时，甚至可毒杀家畜。例如，青组囊藻 *Anacystis cyanea*（一种蓝藻）产生的毒素可侵犯许多动物的神经系统。（参见：**藻类**）

裸甲藻也能产生有毒化合物，但数量较少。这种藻类是海洋中其他生物体主要的食物来源。甲藻在条件良好时可繁殖形成水华，有时称为赤潮，因藻类体内的色素使水变红。这种藻类产生的毒随之在有壳水生动物和某些有骨鱼类的组织内蓄积。人和其他动物在食用这些鱼类后也转而可能出现中毒。有些甲藻产生的毒十分剧烈，可导致死亡。

真菌如霉菌和蘑菇产生的毒称之为真菌毒素。其中有些化学物质是迄今已知毒性最大的毒物。一小片鬼笔鹅膏 *Amanita phalloides* 足以致死。其他有毒的蘑菇有墨汁鬼伞 *Coprinus attramentarius* 和橙黄磷光杯伞 *Clitocybe illudens*。有的有毒蘑菇与可食蘑菇鉴别起来十分困难。（参见：**真菌；霉菌；蘑菇**）

植物毒素　绝大多数的主要植物毒素是由有花植物产生的。然而，在超过 50 万种有花植物中，有毒植物所占的百分比极小。

植物毒因植物种类不同而有很大差异。有些少量即有毒，有些需要食入大量才显毒性作用。例如，花茎甘蓝是一种普通食物，人只有在大量食用后才会产生有毒的副作用。

有些有毒化合物仅存在于植物的某些部位。例如，阿片得自罂粟 *Papaver somniferum* 的未成熟果实，但在可食用的罂粟子内部不存在（见：**鸦片；罂粟**）。同样，食用大黄 *Rheum rhaponticum* 的叶片有毒，但其茎却是可食的，用于制作馅饼。

有些植物仅在发育的某些阶段或某些季节有毒。例如，苍耳 *Xanthium sibiricum* 仅其幼苗有毒，长大后就变得无害。阿开木 *Blighia sapida* 果实是美国佛罗里达州南部和加勒比群岛受人喜爱的食物，但在其未成熟或过熟之时均有毒。有些植物新鲜时食用无害，干了后食用可能有毒。有些植物往往要经过烹调去毒。

有毒植物的中毒作用由很多种化学物质引起。其中不少是生物碱，它们是一类有机化合物，使多种植物尝起来有苦味。有些植物毒素是胺类或多肽类，即一些含氮的化合物。有的植物毒是糖甙类，有一个糖分子与通常含剧毒的另一分子键合。许多糖甙类发生化学分解时会释放出致死性的氢氰酸。不少植物产生大量的草酸盐，其化合物如果摄入足够的量即可引起严重的肠道不适。少数植物产生的树脂会刺激神经和肌肉系统。更有少数的植物产生毒白蛋白，即高毒性的蛋白质分子。

植物变得有毒可能与从土壤中摄取的化学物质有关。有些植物可从几种土壤中吸收足量的硒化合物，从而变得有毒。牛、马和其他食草动物患的“碱毒病”（家畜硒中毒）和“蹒跚病”均与食用野生紫苑和疯草（如黄芪属 *Astragalus* 或棘豆属 *Oxytropis* 的数种植物——译者）等含硒的植物有关。

有毒植物的分类

有毒植物的分类尚未建立起完全令人满意的体系。但是为方便起见，有时可按照其作用于生物体的部位进行分类。

血液毒　影响血液带氧能力或使循环系统功能失调。各种樱桃产生的糖甙类是潜在的血液毒，但其果实必须大量摄食后才会引起中毒。蓖麻 *Ricinus communis* 种子含有毒白蛋白，称蓖麻毒素。

蓖麻原本生长在热带地区，但在美国温带地区也被广泛种植。其毒素会引起口腔、咽喉和胃部烧灼感，接着出现呕吐、腹泻和腹部痉挛，以后还可能出现惊厥和呼吸困难。一粒蓖麻子足以引致儿童死亡。生长在西半球热带地区的相思子 *Abrus precatorius*，它所产生的相思子毒素也是血液毒，其毒性与蓖麻毒素相近。

神经毒　直接累及神经系统。曼陀罗 *Datura stramonium* 的花和种子含有极强的神经毒——东莨菪碱（又称天仙子碱）和阿托品。曼陀罗广泛分布在欧洲和北美，其硕大而洁白的花朵特别吸引儿童。它产生的毒性作用有头痛、恶心、头晕、口渴和皮肤干燥并带烧灼感。其后还可能出现精神错乱和记忆力丧失。颠茄 *Atropa belladonna* 和天仙子 *Hyoscyamus niger* 是分布广泛的有毒草本植物，其所产生的生物碱与曼陀罗的十分相似。

神经肌肉毒　阻扰神经冲动向肌肉的传播。紫花毛地黄 *Digitalis purpurea* 含有数种有毒的化学物质，包括毛地黄毒甙元和其他几种糖甙类。它的原产地在欧洲，但现已遍及全球温带地区。毛地黄中毒的早期症状有食欲不振，恶心和瞌睡，之后出现心律徐缓和心律失常、头痛和腹痛。药物毛地黄系来自植物毛地黄产生的毛地黄毒甙元，其小剂量可用于治疗心脏病。

箭毒一词包括各种生物碱，它们被南美土著印第安人用于给箭头上毒。它取自一些树木的树皮，最著名的是月子藤（属 *Chondodendron*）和毒马钱子 *Strychnos toxifera*。

这种强毒几乎会引起瞬时麻痹。

肌肉毒 累及肌肉组织。例如，绿藜芦 *Veratum viride* 含有几种直接作用于肌肉组织的生物碱。中毒症状有呕吐、腹痛和肌无力等。

皮肤刺激毒 是人们最为熟知的一类植物毒。栎叶漆藤 *Rhus toxicodendron* 和美国毒漆 *Rhus vernix* 在美国东部广为分布，而太平洋漆树（异裂漆树）*Rhus diversiloba* 则以西部为主。它们的叶、茎和根产生一种称为漆酚的油。

因接触断裂的茎、树叶或浆果而中毒的病例一年四季均有发生。甚至烧栎叶毒漆或太平洋漆树时产生的烟雾也可招致附近人员的严重中毒。

并非人人都会因这些植物而出现中毒，有些人多年相安无事而突然会变得对该毒素敏感起来。在接触毒物后12小时到几日内皮肤上起白色小水疱，同时有严重瘙痒。水疱一旦破溃会出现渗出、肿胀和炎症。

毒漆树 *Metopium toxiferum* 生长在加勒比地区和美国佛罗里达州。只要接触该树的任何部位，皮肤便变黑并最终导致出疹或生成水疱。银边翠（亦称“高山积雪”、*Euphorbia marginata*）在北美的庄园内广为种植。这种植物的乳汁对眼有严重刺激，可导致暂时失明。

其他类型毒 有些植物毒有其高度特异性作用途径。极为常见的欧洲蕨 *Pteridium aquilinum* 产生的毒可破坏家畜的骨髓。在强烈日晒下吃食大量荞麦 *Fagopyrum esculentum* 叶子的动物会出现中毒症状。贯叶金丝桃 *Hypericum perforatum* 和车轴草（三叶草）属 *Trifolium* 的某些植物也可引起对光的过敏。

有毒植物的用途

人们已发现有毒植物的若干用途。在许多原始狩猎文明中，像箭毒一类的植物毒曾用于涂在箭头上以刺杀大的猎物。产生麻醉物质的植物如被大量食用，其毒性通常也很大；但如被小量使用，则会引起幻觉。它们曾在某些文明的宗教仪式中使用过。（见：**麻醉药和镇静药**）

在常见的室内盆栽植物和园艺植物中也有一些品种是有毒的。例如，哑丛根芋 *Dieffenbachia seguine* 是全球都有的室内盆栽植物，而乌头属、毛地黄属和飞燕草属等园艺植物也是有毒的。

如果剂量合理，微生物和植物产生的多种毒是一些十分有用的药品。例如，小剂量箭毒是治疗震颤和破伤风的肌肉松弛药。细菌和真菌产生的许多毒性化合物具有抗菌性能和被用于抗感染。从古柯树 *Erythroxylum coca* 中提取的致死性麻醉剂可卡因（又称古柯碱）过去曾用作局部麻醉药，以后才知道它具有毒性和成瘾性。（参见：**药物；植物**）

撰文：Norman L. Christensen

藤本植物 VINE

凡主茎太弱没有支撑便不能直立生长的植物均称为藤本植物。藤本植物在旷野可蔓生在地面或爬在树木、其他植物、岩石或其他结构物上。

藤本植物一词包含着一大批植物，其中有草本植物和木本植物，落叶植物和常绿植物，一年生植物和多年生植物。它们中的一部分生长在世界各地的温带地区，但绝大多数是在潮湿的热带地区繁茂生长。其中不少是常见的园艺植物和景观植物。种植它们有的是为了获取其果实（葡萄、黑莓、甜瓜、南瓜、豌豆）；有的是为了观赏其花卉（凌霄花、西番莲花、牵牛花、叶子花）；有的则是为了防止土壤被侵蚀。藤本植物依其生长习性可分为匍匐植物和攀缘植物两种类型。

匍匐植物 没有任何固着器（即可使植物依附在物体上的结构），仅能爬行或蔓生在周围植被、瓦砾堆或无植被的地面上。这类植物包括悬钩子属植物的黑莓或露莓以及蔷薇属植物的某些野蔷薇和匍匐蔷薇。

攀缘植物 可向上攀附在其他物体上以获得支撑。攀缘藤本植物可利用气生根、缠绕卷须、缠绕叶柄、顶端有黏着盘的卷须或上述构造的变异物进行攀缘。

用气生根攀缘的植物有气根毒藤、多种洋常春藤和常见的树状蛇葡萄。气生根长在茎的背阴侧，可穿入支撑物体的缝隙内。

第二大类的攀缘植物包括依靠卷须或叶自身进行支撑的植物。卷须对受触很灵敏。卷须在掠过一物体时便转向这一物体，如有可能便包绕这一物体。然后在卷须内长出粗壮的组织，使卷须足以支撑住植物的自重。

叶攀缘植物包括有旱金莲，可能长有螺旋状叶柄，即叶的最后1/3退化成卷须，或长有复叶，其小叶转变成钩或卷须。豌豆的某些低位小叶便变成缠绕的卷须。

黏着盘攀缘植物只包括一小部分通常是人工种植的产生卷须的藤本植物，诸如弗吉尼亚爬山虎（五叶爬山虎）以及爬山虎。当植物受到某一物面摩擦刺激后，卷须顶端便扩大成小盘，小盘产生树脂状黏着物并攀附在物面上。

缠绕藤本植物，诸如绿草、菜豆和旋花类植物等长有细长的茎，在空中成圈状依附到支撑物上。当茎接触到物体时，即围着支撑物卷成疏松的螺旋状。某些木质缠绕藤本植物，其粗壮的茎可产生巨大的压力绞杀所支撑的树或灌木。例如，攀缘的忍冬以及某些热带乔木，如粉红克鲁希亚木等。（参见：**植物**）

苦甜藤 BITTERSWEET

在美国东部林地中，秋天除了一片棕褐色外，南蛇藤属植物给增加了一丝色彩。当霜冻来临之际，其鲜橘红色的蒴果即行开裂。

南蛇藤（与欧白英均俗称苦甜藤——校者）是树状藤本植物。它的木质茎能以极大的力量缠绕树木，有时甚至可将幼树绞杀，其茎本身亦可自缠成粗壮的索状物。每年6月开出奶油色的小白花，9月结出鲜红色的浆果。

如采集其枝条并在霜冻前将其烤干，它们将变得质地坚硬，而且整个冬天保持色泽鲜艳。在切割枝条时应采用良好的保藏技术。植物上的浆果如果全被采摘掉，则该植物将会枯死。南蛇藤属植物属于卫矛科，其中一种的学名为美洲南蛇藤 *Celastrus scandens*。

千年不烂心（也称欧白英，其英语俗名为 bittersweet nightshade）则是一种完全不同的藤本植物。它是茄科植物中的一员，马铃薯也属此科。它带有一簇簇低垂的蓝色或

淡紫色花朵，状似马铃薯花但小得多。其鲜红色浆果有毒。这种植物从加拿大新斯科舍省到美国明尼苏达州并向南至新泽西州和堪萨斯州一线的沼泽地和湿润林地上均有生长。它的学名是欧白英 *Solanum dulcamara*。

水生植物 WATER PLANTS

在众多植物种类的不同成员中有一类叫做水生植物，它们非常适宜于在水中生活。尽管这类植物在分类学上并非近缘，但其中有许多保留着共同的结构，表明所有水生植物均源自陆地。

这些特化的有花植物生活在水下或水上，有的完全浸没在水里，有的部分浸没在水里。绝大多数水生植物因发育有明显的气道而适应其水生环境，例如睡莲属和花叶芋属植物的柄即是气道。这些气道向植物的水下部分运送必需的空气并增加植物在水中的浮力。

绝大多数水生植物的根多半已经退化，它们仅起固定作用，不像陆生植物那样用于摄取食物。有的水生植物，其根已完全消失，大多数终生漂浮在水上。例如，小小的浮萍属植物在静止的沟渠表面形成一层绿色，而凤眼蓝属 *Eichhornia* 植物的巨大莲座丛像宽大的木排一样一起漂流。

水生植物的叶也适应于水生生活。生长在水下的叶和茎通常比较纤细和娇嫩，以便让已溶解的营养素进入植物体。叶的分裂往往很细，尤其在活水中，那会有助于减少流水和水中流动物体的阻力。这类植物一般均没有气孔，但仍有某些种类保留无功能的气孔作为陆地祖先植物的遗物。

像睡莲属植物的浮叶通常薄而平，呈圆形或卵圆形。它们有充满空气的气腔以保持浮力，有柔韧细长的茎，其长度足以使植物在水中适应不同的水位。在叶面上有供呼吸用的气孔，叶细胞内有一种化学物质可供光转换成热，在冷水中可因此而得益。（参见：**睡莲**）

一些水生植物的繁殖与陆生植物不同。有的带有孢子，有的既有花也有果实，它们都生长在水面之下，花粉便因之漂离向其他植物靠拢。绝大多数水生植物是在水面之上或在其上方开花，花朵或漂浮在水面之上，或更常是靠茎挺出水面。苦草将其（产花粉的）雄花随水漂向固定不动的雌花并与之碰在一起，将花粉传授给雌花。昆虫和微风是常见的花粉携带者，这是在较干燥的陆地条件下生存过的遗留现象。

各种水生植物的种子或果实均带有能浮起的包壳，即使无风也能在水流中漂浮游动。睡莲的种子埋在肉质的荚壳内。当果荚腐烂后，果实即变成黏团，水鸟会将其中的果实剔出啖食并将粘在嘴上的种子携向他处。

水生植物群集的类型

水生植物有 3 种不同的类型。第一类是自由漂浮群集。它们完全依靠水的支撑自由移动，如藻类和浮萍。它们漂浮在不流动的或流动慢的水体内。

眼子菜属群集是固着的，但植物体沉在水下或浮动在水面上。许多海藻类也是如此，它们往往带有精巧的固着器或吸盘似的结构；还有如睡莲属，它们带有宽大浮动的叶；以及眼子菜属或海寿属，它们的叶沉在水下。

第三类水生植物是由多种沼生植物群集组成的。它们植根于水中或含水多的土壤中，但它们带叶的茎长出水面，如香蒲属湿地、泥炭藓属沼泽地、桤木属和柳属植丛、落叶松属森林、以及其他喜水植物。

撰文：Norman L. Christensen

室内植物 HOUSEPLANT

任何适合在室内生长的植物都称为室内植物。最常见的室内植物是仅在温暖地区自然生长繁茂的外来品种的植物。它们一旦习惯在室内生长，即使在世上寒冷地区也能在室内环境中存活。室内植物在家庭、办公室和室内公共场所随处可见。它们可用种子栽培生长或直接购买幼苗或长成的植物。

早在上古时代即已有人从事室内植物的栽植。古罗马人是最先使用专门的室内栽植区以加速植物的生长。日本的盆景艺术，即以装饰目的培植矮小树木已有数百年的历史。在 17 世纪前，室内植物并不普及。1652 年，一名英国的农业专家 H. 普拈特爵士出版了《伊甸园》（The Garden of Eden）一书，书中讨论了植物如何能在室内生长。此后不久，欧洲一些航海探险家从热带地区带回不少人们从前并不熟悉的植物，并将其栽植在新建的温室和暖房中。

室内环境与植物的原产地通常十分不同。有两个决定性因素使大批植物至今能成功长成为室内植物。室内植物实际上比较容易照料，它们必须能够耐受多数居室中较暗的光线和较低的湿度。另一个重要因素是它们具有迷人的吸引力。室内植物既有叶子又有开放的花朵可供观赏。

在观叶植物中最常见的两类是喜林芋属和秋海棠属植物。青锁龙属植物被称为肉叶植物，因为在它们新鲜的叶中储存有水。仙人掌科植物也是肉叶植物，常作为室内植物栽植。它们大批生长，形状千奇百怪，往往还开着美丽的花朵和长有独特的刺。有些常见的室内植物长成小树，如橡胶树和棕榈科植物。其他常见的室内植物有蕨类和常春藤属植物。（见：**仙人掌；蕨类；常春藤；棕榈**）

有花植物在室内栽植起来一般不如观叶植物顺当，因为它们需要更多的照料和更精确的环境控制。但是其中也有一些明显的例外，其中最著名的是非洲紫苣苔属植物的许多品种。

其他常见的有花植物有凤仙花属、木槿属和老鹳草属植物，它们在有阳光的窗台上生长良好。兰科植物虽然绝大多数必须在温室生长，但少数在室内也可生长茂盛。有的室内有花植物结的果是可食的，如小的橘子和柠檬。

室内植物的生长条件

许多室内植物如照料不好，在一定程度上尚能耐受。但是浇水和施肥太多，阳光不足，穿堂风或空气流通不足等均妨碍它们的生长，或者使它们容易产生病害。（参见：**植物**）

光线 所有植物每日都需要一些明亮的光照，但并不需要直射。太阳的强光和高热可使窗台上的绝大多数室内

植物枯萎。在北半球，室内植物喜好来自东窗、西窗或北窗的间接的过滤光线。人工光线也可与自然光线一并使用，并置放在适当的位置上。

在常见的室内植物中，下列植物宜置于阴凉的地方：文竹、孩儿泪（一种匍匐或爬蔓的草本植物，学名为 *Helxine soleirolii*——译者）、鸟巢蕨、菱叶白粉藤、棕榈、豆瓣绿属植物、喜林芋属植物、条纹竹芋、橡胶树、虎尾兰和瑞典长春藤。下列植物需要明亮的光线：非洲紫苣苔属植物、芦荟属植物、仙人掌科植物、锦紫苏属植物、仙客来属植物、醉蝶花属植物以及白花紫露草。

温度和湿度 绝大多数室内植物的最适温度是 18°C 24° C。绝大多数家庭均可满足这一要求。恒温装置在夜间的温度通常稍有下降，但植物多能耐受。室内植物也需要潮湿的环境，但这在室内却不易达到。为此需要每日浇水或将植物置放在有湿鹅卵石的浅盆内以增湿。

水分 水分的调节必须根据植物的需要、花盆等容器的大小、土壤的成分以及室内的温湿度。绝大多数植物在冬日要度过休眠期，此时其需水量比其他季节要少。浇水过多通常会导致植物的死亡。

土壤 室内植物的盆栽土壤通常是混有泥炭、砂土、蛭石或珍珠岩的混合土壤。有的混合物不带土，主要掺有泥炭。泥炭混合物中缺乏植物健康生长所必需的养料，这就需要定期施加养料。与庭园中的土壤不同，盆栽土壤是无菌的，并使得引流更加充分，空气也更好地围绕根部流通。

养料 室内植物生长旺盛的应定期添加养料，因花盆等内的养分会逐渐耗尽。肥料中含有一切植物生长所必需的养料——氮、磷和钾，为此可将其添加到土壤内。此外，养料还可以喷洒到植物的叶上，这一措施可刺激叶片的生长。

虫害防治 虫害在室内不是一个大问题，但室内植物对虫害的侵袭总是十分敏感。病虫害往往随新购买的植物或从室外带进室内。为防止虫害侵袭可采用多种液体清洗植物，如酒精和肥皂水，或市售杀虫剂等。

盆栽容器

放置室内植物的盆栽容器样式多样，通常用泥土或塑料制成。大多容器下面有流水孔和接水的垫盆。蔓生植物往往放在悬盆内，以便其叶子可向四周垂下。另一种办法是将植物安放在玻璃的栽培盆内。栽培盆只要密封好，很少需要进行照料。

撰文：Lisa McGowan

根 ROOT 见：植物

茎 STEM 见：植物

叶 LEAF

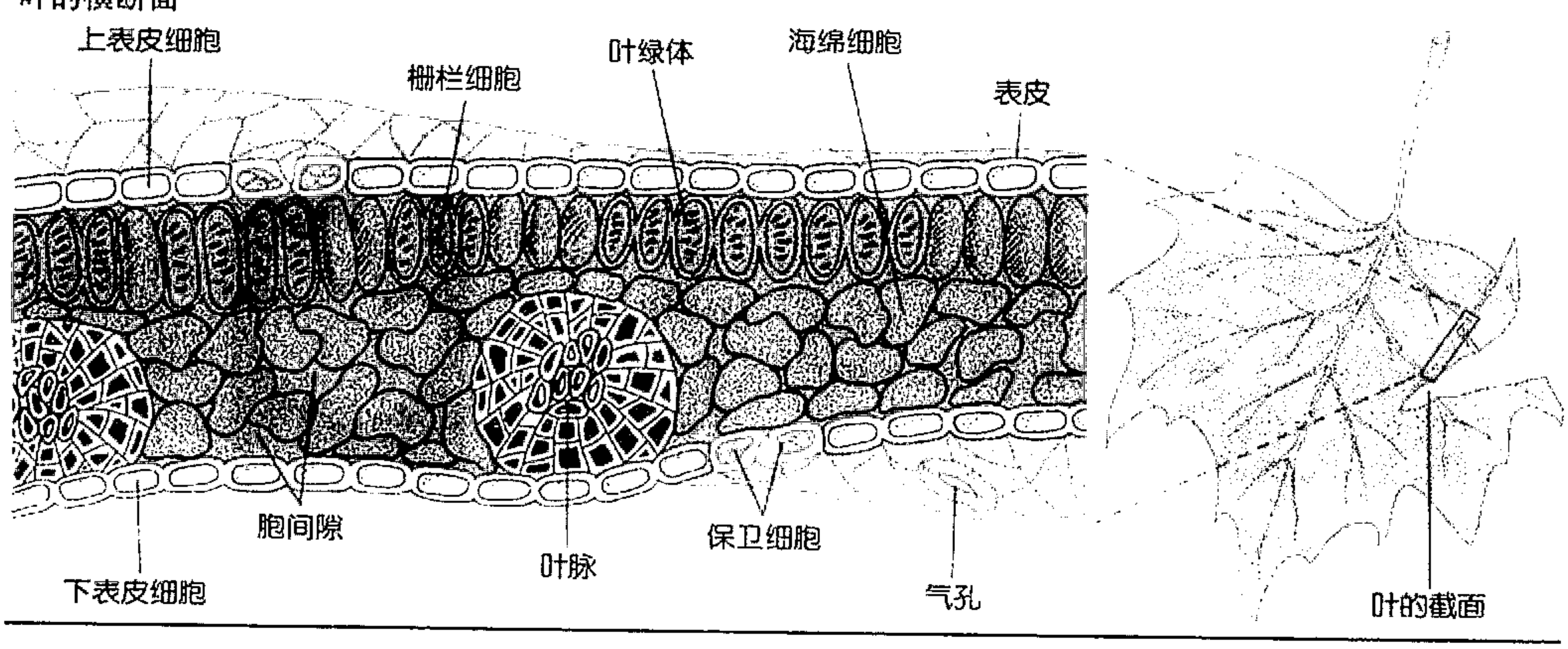
叶组成森林、田野和园林中的绿色。它们是树木和其他植物的衣着，但远比单纯的衣着重要。植物赖以生存和生长的食物是叶制造的。人和其他动物摄取的所有食物均可追溯到植物及其绿叶。即使人们食用的咸肉和蛋品也来自植物，因为猪和鸡靠植物赖以生存。地球上如果没有了绿叶，便没有动物的生命。（参见：植物）

绝大多数的叶宽且极薄，形状多种多样。松树上的松针就是叶。海藻的长带、蕨类的叶、藓类的细毛、瓶子草类植物赖以捕食昆虫的空罐及豌豆的攀缘卷须都是叶。水生植物的叶与陆生植物的叶存在着许多有意义的差别。

叶的构造

叶的宽薄部分称叶片，它附着在茎状的叶柄上。叶柄从植物的茎长出。叶片保持固定的形状是因为有叶脉作为框架。叶脉是中空的小管，又是叶的血管所在。土壤中的水分和已溶解的矿物质经植物的根和茎运送到叶柄，最终经叶脉到达叶。叶形成的液汁养料也可通过叶脉回送给植物。

叶的横断面



叶脉可分两大类，即平行脉和网状脉。禾草类和百合科植物的叶脉是从叶柄平排地通向叶片顶端（平行脉）。在网状脉的叶中，有的叶脉是从大的中脉分枝出来的。有一种类型

呈羽状，称为羽状脉序。有的叶的大叶脉大小相同，均从同一点呈扇形散开，称为掌状脉序（形状俨如手的手指和手掌）。

叶如果只有单个叶片称为单叶，如果有2个或更多的分离部分（即小叶）便称为复叶。在茎上同一点的相对两侧着生的叶称对生叶，在同一点着生出3片或更多的叶称轮生叶；如在茎的一侧长出单叶，然后在另一点的另一侧长出另一单叶，则称互生叶。

叶柄扭转弯曲可使叶片处于最佳的光照条件之下。同一植物上的叶柄长短不一，不致使叶和叶发生重叠或互挡光线。爬在砖墙上的藤本植物的叶均转向太阳，形成镶嵌式样。绝大多数的叶均把自己最大的表面朝向太阳。在炎热干燥地区，叶如取上述位置将会丧失太多的水分。此时有些植物以叶缘对着正午的太阳，而以叶平面对着清晨和傍晚的阳光。（见：**指向植物**）

叶是如何制备养料的

在叶脉之间是由充填有绿色物质的细胞组成的海绵质，使叶子呈现绿色。绿色细胞含有叶绿体，而绿色物质即为叶绿素。植物因叶绿素的作用才能制备养料。

叶的下面，有时在其上面也是有许多称为气孔的小孔。每一气孔均为微孔，位于2个豆状保卫细胞之间。极大多数植物的气孔整个白昼均在开放，但整个夜间均行关闭。每一单叶上有大量的气孔。在一张栎树叶上，每平方毫米（一平方毫米不比铅笔尖大多少）约有1 400个气孔。

当日光照射在叶上时，二氧化碳以空气中的气体形式进入气孔。在叶组织内，二氧化碳与来自根部的水分相混合。随后，绿色物质受日光能量之作用而发生化学变化。二氧化碳和水遂分解为各自的部分（分子）。这些分子又以新的程序结合在一起并形成糖和淀粉（碳水化合物）。

这些糖和淀粉便是植物的养料，这种称为光合作用的化学过程则是一切生命的基础。光合作用的英语名 photosynthesis 源自希腊语，意为“光”和“合在一起”。（见：**光合作用**）

糖和淀粉以液态形式经叶脉和叶柄流回植物并使其得到滋养。茎和枝的硬的木质材料（纤维素）即是一种碳水化合物。植物产生的碳水化合物当与从土壤进入植物的已溶解的矿物质结合在一起而形成蛋白质。

植物制备养料过程中仅消耗掉从根部吸进植物体内水分的4%。其余96%的水分经气孔蒸发到大气中。这一过程称为蒸腾作用，有助于让叶周围的空气保持新鲜和湿润。植物在制备养料中还将氧气经气孔释入大气。这样，植物便再一次使动物和人类得以生存。所有的动物都需要氧气，都必须有不间断的氧气供应。

叶何以变色和脱落

叶在秋天由绿色变成浓淡不一的猩红色、金黄色、橘红色和紫色，尔后飘落在地。秋天不是垂死的季节，而是乔木或灌木在准备过冬。

夏末，植物生长期减慢，细胞的木栓层在叶柄基部形成并与茎相连。此木栓层又称离层，它并不穿过连接叶柄和茎的木质纤维。木质纤维则使叶保持在原位，直到霜冻或被风吹落。树叶掉落之后，其附着在茎上的瘢痕被离层封闭和保护起来。

离层一旦形成，叶内养料的生成亦告减慢。细胞和叶脉粘成一块，叶绿素不再生成，绿色也即消失。叶上原本存在着其他颜色，但均被更强的绿色所掩没；此时它们会显现出本来的光采。

所有的叶均含有黄色色素，称为胡萝卜素或叶黄素。黄色色素是在叶细胞的原生质内形成的。各种红色和紫色是来自称为花色素苷的色系，它们存在于富含糖的细胞液中。糖槭、栎属植物和盐肤木属植物的猩红色和紫色最为明亮，但必须受到日光照射才会显出鲜明的光泽。糖槭因被大树的荫严重遮挡而变不成红色，仅能显现黄色。

人们往往相信秋色是因霜冻所致，但实际上特定的气温对之影响甚微。许多良好的天气条件合在一起当然是需要的。红色色素形成于日光下储有糖分的叶内。阴雨天或炎热干旱的夏季则将阻碍色素的形成。如白昼暖和，夜间也暖和，糖分将从叶流出并进入植物的木质部分。理想的条件是白昼阳光明媚而夜间凉爽宜人。

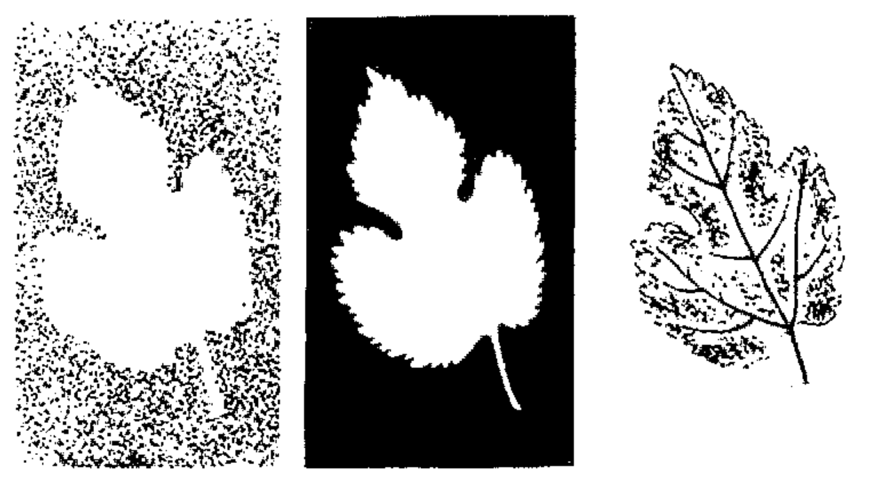
霜冻主要引起桠枝上的树叶脱落。在寒冷霜冻的夜晚，冰晶在离层内形成并使支撑树叶保持在原位的木质纤维断裂。尔后，冰在早晨的阳光下融化以后，骤变为金黄色和猩红色的树叶便飘落到地面上。有的栎树的离层并未完全长成，树叶在整个冬季仍挂在树上。

聪明的园林工人并不把落叶焚毁而是积攒堆肥。腐叶对改造土壤是有价值的。

怎样采集树叶标本

春季树叶发出嫩绿色，是开始采集收藏树叶的时候。为使采得的树叶保持新鲜和不起皱，宜将它小心地于报纸的夹层（二层或三层）内放平。然后在最上面压上几本书，再在书上面加放重物。最初4日每日更换报纸，以后的一周内将树叶压好勿动。再后取出树叶将其放在厚纸上用干净胶带仔细地制成树叶标本。

树叶复印品的制作工作量不如压平和装帧树叶的大。喷墨复印品的收藏既有趣也便于制作。只要一瓶墨水、一把旧牙刷、一块金属丝网筛，以及几张白纸。取一片新鲜树叶放在纸上，用大头针钉住使叶展平，然后把牙刷蘸满墨水并把



树叶收藏业余爱好者如嫌压平和装帧树叶标本麻烦而不想那样做，也可从事某些有吸引力的树叶的收藏工作。上面的树叶复印品最好是用新鲜树叶制作。

多余的墨水滴去，取一筛网置于白纸上方，用牙刷毛磨擦筛网，从左到右，从上到下。擦毕取走牙刷以防墨水溅在身上。待墨水干涸后拿走树叶，即可得到树叶复印品。

制作树叶晒图可使用晒蓝图纸、一块窗玻璃和一盆清水。在昏暗的光线下工作，将树叶铺在晒蓝图纸的感光面上，上面压一块玻璃，放在阳光下曝光。待晒蓝图纸变成深蓝色后，取走玻璃和树叶，迅速将纸放入盆水中直到色泽"定影"。将其置放在平滑的表面待干，以防卷纸。结果是在深蓝色背景上树影呈白色或淡蓝色。

油墨复印品可显现树叶的叶脉和轮廓。所需材料是一管油墨、一块窗玻璃、2 个橡皮辊以及几张白纸。用一根橡皮辊在玻璃上涂一薄层油墨，然后在其上面放上树叶，背面朝下，再放上一张纸，用另一清洁的橡皮辊在纸上来回滚压多次。此时树叶背面已全沾上油墨，取走有油墨的纸，并将沾有油墨的树叶的背面置于另一张白纸上，再盖上一张白纸，用清洁橡皮辊再来回滚压，最后取走盖在最上面的纸和树叶，将树叶复印品放置待干。

树叶的石膏模型制作是把一片树叶放在涂过油的浅盘子内，再浇上熟石膏，待石膏干固后，可取走树叶。石膏上的复印品可随后上色并修饰树叶的轮廓。

叶绿素 CHLOROPHYLL 见：光合作用；植物

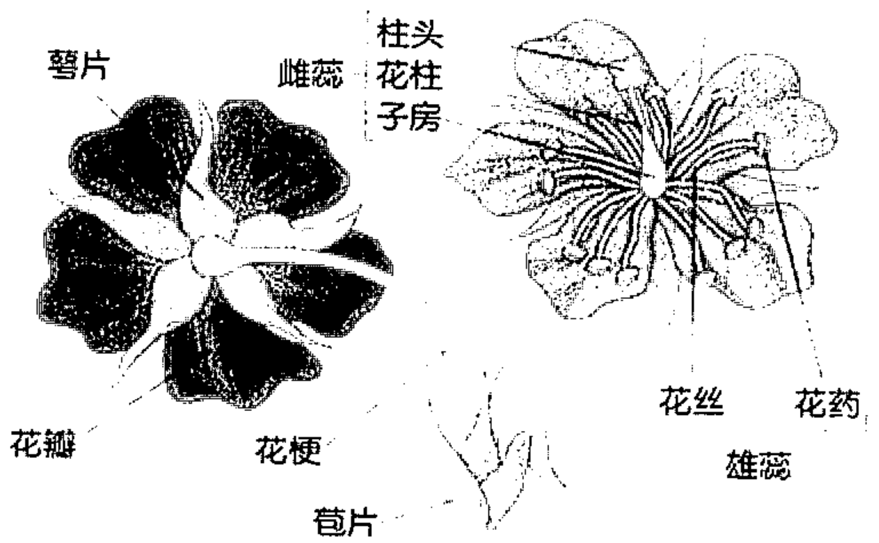
花 FLOWER

绝大多数植物是通过种子把生命传给后代。种子是从花而来的。花的一切美丽都是为了服务于这一目的。色泽和香味招来一些昆虫和蜂鸟帮助花的传粉。有些花的形状只接纳某些特定的昆虫。种子生成的主要部位是雄蕊、雌蕊和子房。许多花长得奇形怪状，目的都是为了保护这些部位。

花的主要部分

只有了解花的结构以及哪个部分有助于种子的生成，

花的各部



花的每一部分都为种子的产生起某种作用。花瓣的色泽和芳香招引昆虫进行传粉。

才能更充分地欣赏花的美丽和花朵形状的完美无缺。一朵典型的花有 4 组器官组成。从外侧部到中心依次是：萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊。叶状萼片组成杯状的花萼。花瓣形成花冠。花萼和花冠共同形成花被。苞片是一片小叶，如果有的话，一般就在花的下面。芒是一些硬毛，位于花的某些部位的终端。

花从苞片腋部即苞片和茎之间的夹角部长出。苞片有时具有花的最惹人注目的特征，可被误认为是花瓣，如见于山茱萸、一品红和火焰草。有时一个大苞片形成称为佛焰苞的兜帽状结构，如见于天南星、马蹄莲和臭菘草。茎的顶端称为花托，花的各部分便附在其上。茎也称花梗。

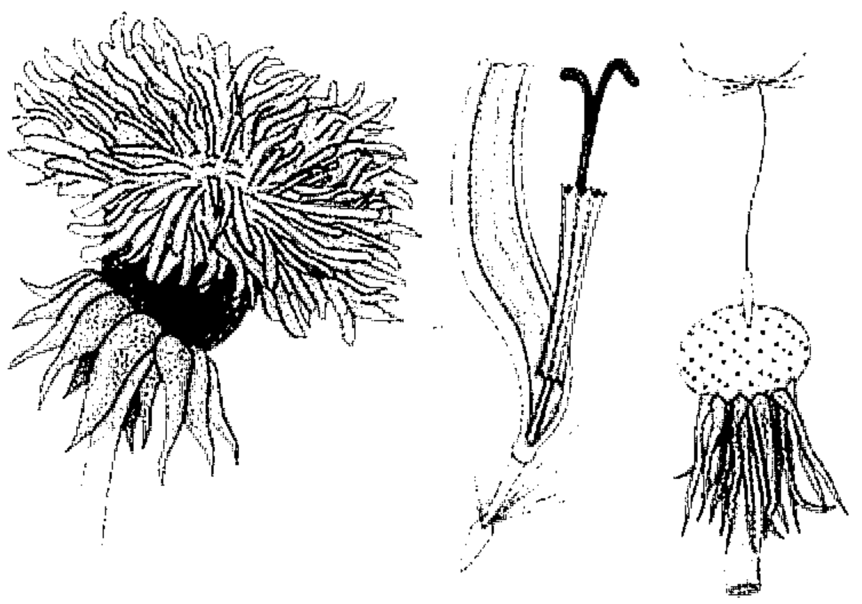
萼片和花瓣

萼片是花的下部或最外侧部。它们包住未萌出的嫩芽并保护花芽在发育过程中不致受寒和遭受其他伤害。萼片一般为绿色。但不少花的色泽与萼片一样，这样更增加了花对昆虫的引诱力。实例有郁金香、鸢尾花和黄睡莲等。

花瓣招引昆虫和蜂鸟帮助进行传粉。花瓣以其色香引起对自身的精华(即花心中的花蜜)的注意。这是花对其协助传粉的昆虫和蜂鸟的一种回报。花蜜是由花瓣基底部的腺体分泌出来的。花瓣内的油分使花发出芳香。

许多花的花瓣大小一样，排成圆形。它们称为整齐花，典型的有野蔷薇。牵牛花和矮牵牛的花瓣是连接的，形成漏斗状花冠。每一部分的形状是整齐的，但花瓣是联生的。这种花称合瓣花。本文的插图显示一些常见类型的不整齐花。许多不整齐花的传粉仅由某些种类昆虫进行。啮龙花(亦称金鱼草)只能靠一种粗壮的熊蜂使之裂开。

蒲公英



蒲公英的花实际上是许多花组成的一束花。这样的花属聚合花。图从左至右依次为一棵蒲公英头状花序上的花，一株单花和已产生种子的头状花序。

最简单的花既无萼片也无花瓣。禾本科植物的小花通常是 3 个雄蕊围绕着 1 个雌蕊。它们据说是无被花。有些花属无瓣花，它们没有花瓣。

有些花极其微小但成簇后分外艳丽夺目。有花植物中有一最大的科叫菊科，许多小花在花枝上密集成实心的头状花序，使人误认为是一朵单花。蒲公英是复合花。其他

复合花如雏菊和向日葵，仅在中心部位可找到结子的完全花，其边缘是由边花组成的(见：**向日葵**)。属于本组的园艺花卉有紫菀、百日草、大丽花、菊花和万寿菊等。菊科还包括许多杂草，如豚草属和蓟属植物。

雄蕊和雌蕊

在花瓣环内是雄蕊。每一个雄蕊有一个柄称为花丝。花丝顶端是花药。在花药内一般有两个囊，花粉粒在囊内形成。

最后，在雄蕊环内是雌蕊，其形状犹似一个花瓶，有一个颈和卵形基部，颈被称为花柱，花柱顶端是柱头，其表面有黏性，目的是捕获和固定花粉。雌蕊的基部为子房。子房内有一个或更多的卵子即胚珠，其后变为胚。有些花，如莲、毛茛和草莓的花有多个雌蕊。雌蕊可各自分离，也可联在一起。单雌蕊或复雌蕊的一个组成部分称为心皮。

花如何附着花托上

花的各个部分以3种不同的方式附着在花托上。它们如附着在子房的基部，便称为下位花，意指"生长在子房下边"。这种类型花的例子有卷丹。在第二种类型，花托呈杯状并包着子房；萼片、花瓣和雄蕊均附着在其边缘上包围雌蕊，但与雌蕊保持分离。这种花称为周位花，意指"围着子房"。樱桃的花属周位花。在第三种类型，子房与花托长为一体，花的各个部分从花托顶端长出。这种花称上位花，意指"生长在子房上方"，例如苹果树的花。

花如何受精

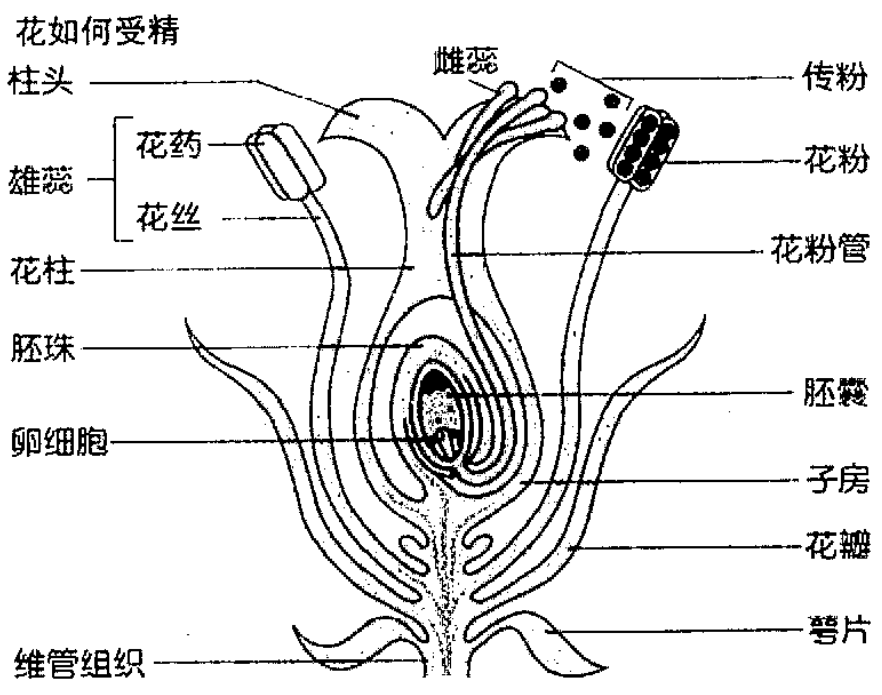
当来自同一种花的花药上的成熟花粉落在柱头上时，每一花粉粒伸出细小的丝状管，并向下长入花柱，刺进子房内的一个胚珠。这一过程称为受精。每一胚珠在发育成一粒种子前必须接受花粉丝状管中的内容物。丝状管到达胚珠的时间一般为2-5日，但也有短至数小时或长到半年的。

昆虫是如何给花传粉的

花粉从雄蕊向雌蕊转移之前，种子是不会生长的。这种转移称为传粉。花本身是不会追逐花粉的，所以必须依赖某种载体才能接触到花粉。蝇、蛾、黄蜂、蜂以及有时还有蜂鸟可给花传粉。花以其色泽、香味和花蜜招引上述帮助传粉的生物。有些花在傍晚开放，邀请夜行的昆虫去"赴宴"。这些花通常呈白色或淡黄色，在黄昏时刻色彩最为突出。

昆虫为采到花蜜必须爬过雄蕊和花药才进入花心，此时身体便会沾上花粉。当它们从一朵花飞向另一朵花时，便将一朵花的花粉转移到了另一朵花的柱头上。需求助昆虫的有花植物称为虫媒植物，意为"喜爱昆虫的"。有些有花植物只能依靠一种昆虫授粉。例如，榕属植物、丝兰属植物和红车轴草即是。(见：**无花果**)

一些有花植物靠风携来花粉，因而被称为风媒植物，意为"喜爱风的"。绝大多数的乔木、禾本科植物、苔草和许多其他植物依靠风媒传粉。靠风媒传粉的有花植物没有萼片或花瓣；因为风不需要花蜜和香味；它们的花色也不鲜艳，但却产生大量花粉。风随意吹散花粉，因而只能有一小部分花粉落在同类有花植物的花的柱头上。



花是植物繁殖的单位，维系着物种的生存。本图显示百合花一侧的切面。顶端的黏性柱头已抓住花粉粒。花粉粒萌生的花粉管向下经花柱进入子房，然后向上进入中央质团即胚珠中。花粉粒携带的雄性细胞沿花粉管向下，在胚珠内与雌性细胞会合。尔后便发生受精，种子迅速形成。

防止自花传粉

有一些种类的有花植物可以自花传粉，就是说它们可以依靠自身的花粉进行受精。但是，在绝大多数情况下，大自然会千方百计地阻止自花传粉。异花传粉通常会使植物更加茁壮成长。这就要求把一株植物的花粉转移到同种的另一株植物的柱头上。

有花植物有几种途径避免自花传粉。有的是错开雄蕊和雌蕊的成熟时间，有的是雄蕊长得比雌蕊矮，这样花粉就不会落在自身的柱头上。靠风媒传粉的有花植物的雄蕊和雌蕊分别长在不同的花朵上。桤木属、桦属、胡桃属和山核桃属等植物在某些枝上长出雌性柔荑花序，而在另一些枝上长出雄性柔荑花序。玉米在同一株植物上雌蕊和雄蕊长的部位不同(见：**玉米**)。玉米的雄穗开雄花，谷穗开雌花，它们是雌雄同株(即同一家庭的)植物。少数乔木，如杨属 *Populus* 和柳属 *Salix* 等植物，分得更远，一株植物上开雄花，另一株植物上开雌花。这称为雌雄异株(即两个家庭的)植物。

果实是怎么结出来的

胚珠一旦受精，花瓣、萼片、雄蕊以及通常还有雌蕊的上部即告脱落。随着胚珠长成种子(有胚植物)，子房也发生改变。有些植物的子房就变成肉质体即果实。子房壁分成2层，内层为硬壳，称作(果)核，其内包有种子。外层形成果实的果肉部分。实例有桃、李、樱桃和杏。浆果的整个子房变成肉质体，其间埋有种子。而在苹果、梨和榅桲，子房及其种子则成为果实的心，可食的果肉部分是变相的花萼。

许多植物的子房发育成所谓的干果，即蒴果、荚果、坚果和槲果。它们与水果和浆果一样，既起到保护种子的作用，又在种子成熟时协助将其四散开来（见：**种子**）。还有一种干果叫瘦果，它的子房壁成为一粒种子的表皮。它们在成熟时不像荚果和蒴果那样开裂以释放出种子。瘦果系由有花植物产生的一个胚珠发育而来，如菊科植物的单株花。雌蕊上的花柱有时附生在瘦果上像一根羽状长尾，将种子随风带走。被多数人认为是杂草的蒲公英就是其种子易于随风四散的最常见的有花植物。

有花植物的来源

现在已知至少有25万种有花植物。它们都是现已不存在的原始祖先植物的后裔。现代最原始的有花植物是毛茛目植物的成员。进化稍高一些的植物是蔷薇目植物。

最简单的有花植物产生的种子最不精巧。雌蕊数目大意味着有大批花粉被浪费掉，而大量的雌蕊意味着很多不能传粉和不能产生种子。毛茛目植物（包括花小的毛茛属植物和花大的木兰属与睡莲属植物）的所有成员，以及所有的蔷薇属植物，都长有许多雌蕊和雄蕊。菊科植物是最为特化和最为成功的有花植物。

有花植物的两大类群

有花植物或称维管植物，属于维管植物门（见：**植物**）。迄今介绍的花和种子只是维管植物门的一个大类，即被子植物纲的植物。这类有花植物的种子包被在子房内。

有花植物的另一大类称裸子植物纲，它们的种子是裸露的，即暴露在外的。它们包括所有松柏类即球果类植物，如松、冷杉、云杉、柏和雪松（见：**乔木**）。在这些植物，代替花的是球果。

球果分两种——雄球果和雌球果。它们通常在同一棵树的不同分枝上生长。产生花粉的雄球果较小，仅在春季存在数周；雌球果较大，为人们所熟知。胚珠通常有2个，位于每个鳞片的上面。胚珠含有一个胚囊，周围被覆有以后成为种皮的覆盖物。覆盖物上有细小的开口，称作珠孔。

春末，雌球果带着开着大口的鳞片耸立着，等待捕获随风飘来的花粉。花粉一旦落在两个鳞片之间，鳞片即行闭合。这样在闭合的球果中得到保护的花粉，长出花粉管并经珠孔进入胚珠，球果中的种子一旦完全长成，球果重又张开，释出已成熟的种子。所有的裸子植物均靠风媒传粉。（参见：**园艺花卉；野生花卉**）

花粉和传粉 POLLEN AND POLLINATION

种子植物产生的花粉为植物繁殖所必需。花粉粒是授精体，它们生成雄性的性细胞称精子。花粉粒在种子植物的雄蕊（或称雄器）内产生。传粉是花粉粒转移到花的雌蕊（或称雌器）并与卵子相结合的过程。

雌蕊在典型情况下有一个膨大的基部称子房，内含未来的种子（即胚珠），还有一个柱状结构，其顶端接纳花粉，称作柱头。花粉一旦落在柱头上，即长出花粉管，并经雌蕊长入到胚珠内。管里的精子细胞一旦与胚珠中的卵细胞融合即产生受精过程。胚珠以后便发育成种子。

有些植物的花既有雄蕊也有雌蕊，即能进行自花传粉。它们可以自行受精。另有一些植物为单性植物，其花或有雄蕊或有雌蕊，而不是雌雄蕊同时存在。这类植物的受精是通过与其他植物进行异花传粉，通常要依靠外力，诸如昆虫、鸟类、一些哺乳类动物以及风或水等进行传粉。

花的香味和色泽招引昆虫或鸟类向其飞来寻找花蜜（动物食用的一种甜味液体），从而沾上花粉。在昆虫中蜂类是最主要的传粉者。它们有毛的身体沾上有黏性的花粉粒并将其带给其他的花。禾草类、松柏类以及许多落叶树的花粉依靠风媒传粉。一些水生植物的花浮在水面上，花粉可靠水流冲进花朵。

异花传粉有利于产生适应性较强和比较茁壮的植物品种。植物育种人员因此常给植物实行异花传粉以期产生新的变种。自花传粉的优点是在外在传粉生物一旦变少或花期将尽仍未进行异花传粉之时才表现出来。（参见：**玉米；花；植物驯化**）

种子 SEED

有花植物藉种子繁衍新的植物。植物种子内有一婴幼植物称胚。胚在地下只要温湿度条件合适就开始萌芽。胚冲破种皮、挣出土壤、见到阳光，便发育成一株植物，然后再产生新的种子。

种子一旦成熟，必须脱离亲本植株。每粒种子都有某种旅行历程。有的只旅行几厘米，有的却要漫游许多千米。如果所有的种子均直接掉落在亲本植株下面的地里，就会显得太挤和遮蔽太多而影响生长。它们如想长成茁壮健康的植物，就必须找到肥沃的土壤，足够的空间和阳光。（参见：**植物；植物驯化**）

蒲公英属、马利筋属、香蒲属、蓟属和紫菀属植物均有小的绒毛状风散种子。只要空气干燥，它们借微风便可以在空中飘荡，飞行达许多公里。种子在潮湿的日子里不能飞行太远，风散种子也处于闭合状态。

有的种子封闭在干燥的外壳内，但带有1到2个推进片。槭树、梣树和臭椿等均长有这样的种子。它们在空中盘旋转动，离亲本植株距离不远。有的植物有翼状种子，诸如梓树、桦树和榆树等以及凌霄属植物即是。兰花的种子很小很轻，会像灰尘一样被吹走。

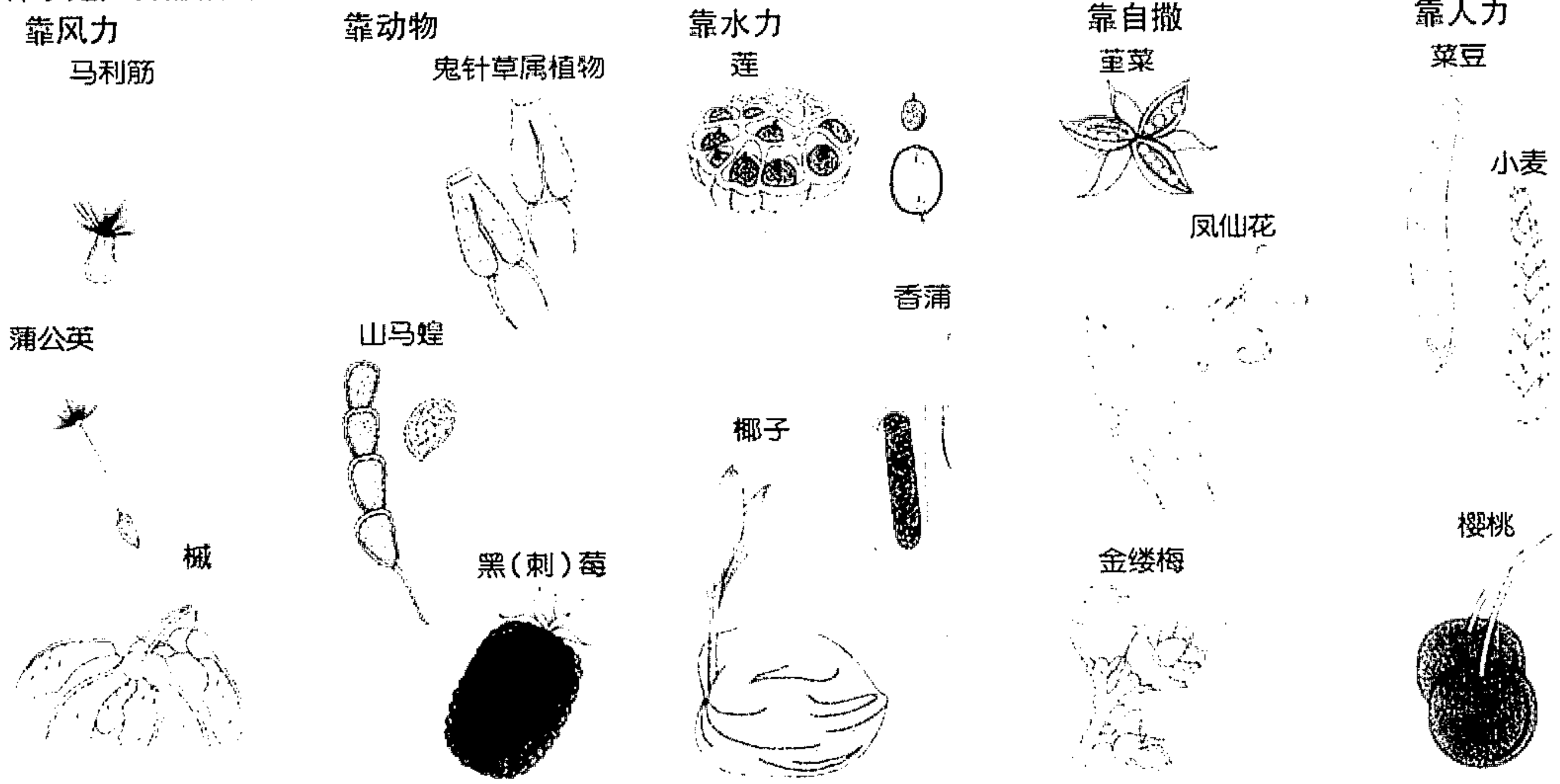
谷类和禾草类长而坚硬的芒可起到像风筝尾巴一样的作用。有的植物在秋天出土后被折断，并随风滚动，把种子散布在田野上。这类植物称为风滚草型植物。（见：**风滚草**）

在水中或水旁生长的植物，其果实可能有具浮力及防水的外被，使之能在水中漂浮。在一些热带岛屿上生长的椰子树就是被海潮带来的。

有些果实是通过爆裂使自己的种子散开的。荚果爆裂后用力将种子四散开来。熟识的例子有酢酱草、凤仙花（俗称"急性子"）、金缕梅和三色堇等。

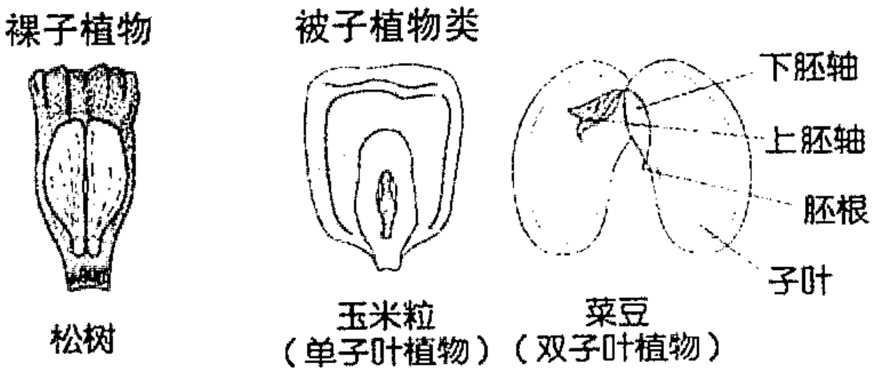
动物往往会携带植物的种子。种子借助黏毛、刺毛、钩或芒挂在兽毛或人的衣服上。属于这一类型种子的有鬼针草属植物、牛蒡、苍耳以及山马蝗属植物。水禽的足爪和啄食后的

种子是如何撒播的

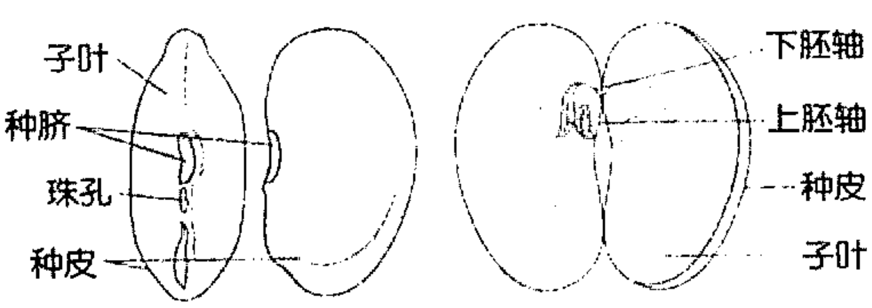


绒毛状风散种子、翼状种子(翅果)或带细微推进片的种子靠风力飞翔。动物皮毛上可沾上带倒钩和具黏性的种子,动物也吞食其内包被种子的果实和浆果。水生植物的种子在水中能飘浮。有些植物一经触碰种子会爆裂散开。人类在菜园和田野撒播可食用的植物种子。

种子的类型



利马豆种子的各个部位



躺露在松球果鳞片上的松子(上左)的两个胚珠。裸子是裸子植物的特征。另一边是被子植物类,有包被的种子。被子植物类有两种类型,即单子叶植物(上中),带有一个包被的子叶和双子叶植物(上右),带有两个包被的子叶。玉米粒和菜豆子属被子植物类。利马豆种子(下)属双子叶植物。

喙会携带水生植物、莎草、干涸淤泥地上的禾草类种子。

为招引饥饿的生物,许多种子包藏在色艳味美的果肉内。槲寄生的黏性果实沾在鸟喙及其足爪上,可在数千米外的树上被擦落下来。樱桃核一类种子在吃进消化器官后排出时仍然完好无损。许多浆果和其他肉质果的种子均靠鸟类以此途径撒开(见:**鸟类**)。松鼠、金花鼠等动物在洞穴内收藏有各种坚果和种子。人类本身在把有用的种子撒播到世界各地方面就起着最重要的作用。由于谷物种子内含有杂质,因而人类也撒播着不少有害的种子。

人类发现种子有多种用途。谷物种子如稻谷、小麦、玉米、大麦、燕麦和黑麦是全人类的基本食物。芥、肉豆蔻、葛缕子、芫荽、芹和茴芹等植物的种子可用作调料。从椰子、棉子、玉米粒、亚麻仁、花生仁、橄榄、蓖麻子、大豆和杏仁等可榨取有用的油脂,用于制作肥皂、清漆、油漆、漆布等。(见:**脂肪和油**)

种子贸易的增长

菜园和农场种植所用种子的年批发销售额约达1亿美元。供国际贸易装运的种子必须符合美国联邦农业部制定的某些标准。包装上必须带有标签,其上要注明保证发芽率、混杂种子率以及保护买方的其他信息。进口种子的样品必须经农业部检验之后才允许销售。

种子生物学

关于种子的来源和生长在“花”一条中已作过解释。该

条介绍花粉如何落在花的柱头上、花粉管如何向下经雌蕊长入子房和子房内的胚珠。当花粉管内容物进入胚珠、花即已受精。

接着发生一些重要的变化。子房可能转变为肉质多汁的水果或变为干的荚果、蒴果或坚果。胚珠壁变硬并变为称作种皮的保护层。种皮内是胚或称幼年植物。此时的胚珠便被称为种子。植物学家因此给种子下定义为"有花植物的成熟的胚珠"。种子然后进入休眠期,在种植后又重新生长发芽。

种子的两种类型

凡种子被子房包被的植物称为被子植物(意即"包被的种子")。凡种子躺露在植物鳞片表面的植物称为裸子植物(意即"裸露的种子")。

松树是裸子植物的例子(见:花)。在雌性球果的每一鳞片表面有2个腔,各藏有一个胚珠。在春天鳞片张开以便接受来自同一树种雄性球果的被风吹来的花粉。花粉粒一旦落在2个鳞片之间,便伸出花粉管并使胚珠受精。鳞片随之闭合以保护正在成熟的胚珠即种子。到了来年秋天或冬天,球果变干,鳞片再次张开,种子便被释放出来。

可以拿一粒菜豆或豌豆进行解剖以便获得种子是如何构成的知识。种皮外面有一瘢痕称为种脐,这里是种子与子房壁相连接的地方,子房壁以后变成荚。在种脐一端附近有一微小的开口称珠孔。花粉管通过这一开口长入胚珠。植株也通过同一开口挣脱种皮长出。

现将种皮除去,其内的幼年植物称为胚。它有两个主要部分,这两个部分很容易分开,它们就是子叶。它们的存在是为植物提供养料,因为此时植株刚挣脱种皮成长,还来不及形成本身的根系或制备自身的养料。

玉米粒的胚仅有一个子叶。植物学家根据种子形成方式上的差别便对所有的被子植物进行了分类。凡有两个子叶的植物被称为双子叶植物,而只有一个子叶的被称为单子叶植物。裸子植物(产生的种子不包被在子房内)的种子有多个子叶。

玉米和其他谷物与禾草类的种子还另有一种差别。它们的胚被一层称为胚乳的淀粉组织所包围,胚乳也是供应胚的养料。豌豆、菜豆和其他豆科植物的胚乳可被正在成熟的胚珠完全吸收。禾草类在开始发芽后,也就是说在胚一旦挣脱种皮开始生长后才动用种子的胚乳。(参见:**玉米**)

子叶上有两个附着构造。在子叶下面的是胚轴,其顶端称为胚根,是植物的第一条真根。胚根总是朝向珠孔,又是胚最早挣脱种皮的一部分。在子叶上方的是上胚轴,由此产生茎和叶。

种子只有在良好的条件下才能发芽。但是,它们在一段时间内仍保有生命力。有些种子的生命力只有大约一周时间,而另一些种子据悉在经过数百年甚至千年后仍能发芽生长。

孢子 SPORE

凡细菌、真菌和绿色植物赖以繁殖的单细胞显微体称为孢子。孢子通过无性繁殖过程不必与另一个生殖细胞结合便能长出新的个体。这就是孢子与配子不同之处,因为配子是一种必须与异性配子结合才能形成新生命的生殖细胞,这后一个过程称为有性繁殖。

孢子细胞有一层细胞壁,里面是一团细胞质和核(见:细胞)。有的孢子发芽迅速,有的则长期休眠。活跃的孢子可大量生成,靠风力、水流或动物向远距离播散。它们的细胞壁很薄,这有利于迅速发芽。休眠孢子的细胞壁厚,可防范不良环境的影响,并可避免迅速发芽。

孢子的种类

真菌、细菌、原生动物和无花植物如蕨类和藓类植物均产生孢子。种子植物也产生孢子,但其孢子不显,并且不能从亲本植物释出。

植物、藻类和真菌孢子 绿色植物的生殖周期是复合式的,即有性繁殖个体和无性繁殖个体(分别称作孢子体和配子体)世代交替。在绿色植物中,孢子是无性世代的繁殖体。在藻类、苔类、藓类和蕨类植物等非种子植物中,多数孢子是显性的。孢子集中在孢子囊内,它们可见于蕨类植物的叶下、蘑菇帽下的菌褶内,以及藓类植物柄的顶端。在沼泽边缘或湖边生长的植物,其孢子常常被冲入水中或被雨水带走。在有的植物,其孢子囊可裂开,孢子随风散开。绿色植物的孢子并不立即产生新的植物,而是发育成有性繁殖的配子体。配子体产生性细胞或称配子,配子与另一配子结合即形成合子。合子发育成新的孢子植物。全部周期处于反复之中。(参见:**植物**)

藻类植物可以通过营养体繁殖、或进行有性或无性繁殖。在无性繁殖时,藻类释放出的孢子称为游动孢子,它借助细小的称为纤毛的尾进行游动。藻类的孢子囊一旦成熟便告裂开,游动孢子便可游动离开,很快进入休眠状态并长成新的植物。(参见:**藻类**)

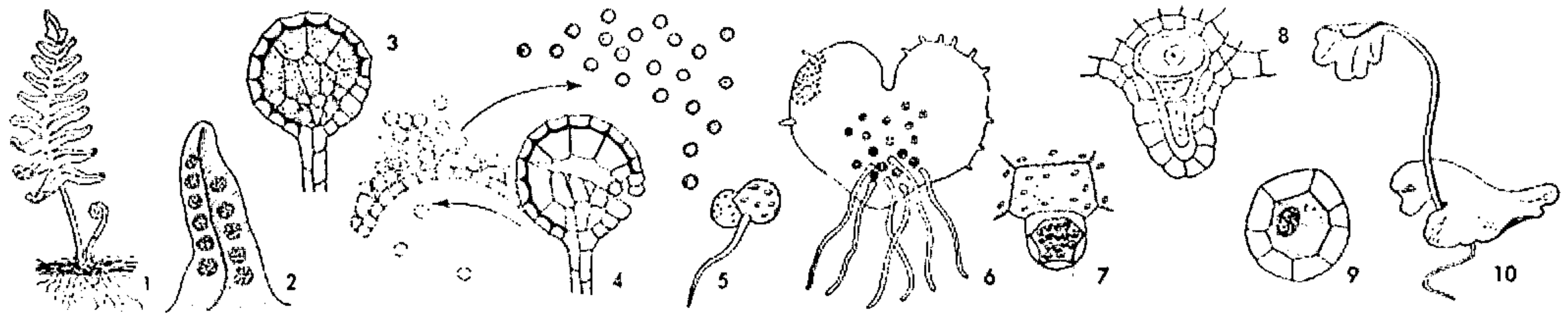
真菌诸如蘑菇和霉菌可产生大量孢子,并被带向他处。蘑菇的根样线状物称菌丝,它们在地下扩展成团,称为菌丝体。蘑菇从菌丝体长出并产生孢子,孢子扩散后发芽形成新的菌丝。霉菌能有性繁殖也能无性繁殖。霉菌孢子一旦生成,将从新菌丝上长出霉菌。(参见:**真菌;霉菌;蘑菇**)

细菌芽胞 首要的作用是使细菌处于生命周期的休眠期。如果条件不利于细菌继续生长,孢子便在孢子形成过程中生成,此种孢子称为内生孢子。内生孢子的细胞壁较厚,以保障孢子能在诸如高温和低温、化学毒物或缺乏营养素等不良环境条件下存活。此种孢子可长期处于休眠状态,有的可长达多年。条件若一旦转好,休眠的内生孢子迅即发芽。许多细菌的孢子持久力强,即使在多年休眠后仍能发芽。鉴于内生孢子耐受力强,用普通灭菌手段往往很难把它们从食物中消除。(参见:**细菌**)

原生动物的孢子 原生动物又称孢子虫,是一类产生孢子的寄生物,它们能引起疟疾等疾病。孢子虫依其生活在不同宿主体内而出现有性和无性繁殖的世代交替。孢子通常在有性繁殖之后产生。寄生物靠孢子之生成而能在一种动物宿主转移到另一种动物宿主体内时存活下来。孢子在遇上良好的环境时,寄生性原生动物便可继续生长下去。(参见:**寄生物;原生动物**)

撰文:Lisa McGowan

蕨类植物的无性和有性世代



蕨类植物的繁殖周期包括着有性繁殖个体和无性繁殖个体的世代交替。蕨(1)本身是无性世代,被称为孢子体,在其叶子(2)下面藏有孢子。孢子包被在孢子囊(3)内。成熟的孢子囊释放出孢子(4)。每一发芽孢子(5)发育成有性繁殖个体,称作配子体(6)。配子体下面的小囊内藏有性细胞即配子,雄性囊(7)产生精细胞,而雌性囊(8)产生卵子。精子使卵子受精,形成合子(9),合子发育成新的带孢子的蕨(10)。

植物病害 PLANTS, DISEASES OF

全球已知有 8 万余种植物病害。所有植物一旦被病害侵袭,实际上都会受到伤害。农作物最常受到侵害,因此,农作物病害常会造成严重的农业和经济损失。

一些植物病害能给自然生态系统带来事实上的益处,因为这会使植物种群的生长保持平衡。自然界尽管会出现病害流行,但甚罕见,因为野生植物的多样性可使绝大多数植物病害的传播速度减慢。农作物作为单一物种可大量生长,因而病害在流行条件下极易扩散开来。

植物病害的类型

植物病害可分为非传染性和传染性病害两大类。非传染性病害是由某种环境因素所引起,且不会从一种植物传播给另一种植物;传染性病害则是由病毒、真菌或线虫等病原体引致。

非传染性病害 可能是植物生长不够茁壮的主要原因,多半是因环境条件不良所致。土壤中氮、磷或铁等矿物质浓度偏低可使植物生长发生异常。这类营养素缺乏的症状往往包括叶子变黄或形状异常,植株生长减慢。植物生长不够茁壮的另一常见原因是浇水太多,致使土壤中氧的含量减少,根系生长不良。土壤偏酸或偏碱也会使植物发生病害。

植物还可受到有毒化学品的侵害。例如,施用于农作物的农药可能对植物生长不利。空气污染物也可引致植物生长不够茁壮。从汽车和工厂大量排放到大气中的臭氧(O_3)已证明会使一大批主要林木生长受损。汽车排出的废气和烟雾也使空气中的二氧化硫和氧化亚氮的浓度增高,它们可溶解于雨水之中,使之变成酸雨。全球已有许多地方发生过酸雨致使农作物和林木发生病害,有时造成枯萎。(参见:**环境污染**)

闪电、暴风雪或机械所造成的物理伤害以及动物和昆虫对植物茎叶的蚕食均对植物生长不利。许多情况下,物理伤害并不直接使植物枯萎,而是使传染病害经其造成的创面侵入植物内部。

传染性病害 病毒是植物传染性病害中常见的病原体。病毒一旦侵入植物细胞,可使该细胞产生更多的病毒并往往造成细胞的死亡。病毒病害的症状各异。常见的有叶斑或叶色改变、茎叶畸形、枯斑或生长发育障碍。在植物病毒中烟草花叶病毒可能是人们最熟知的一种。这种病毒可使烟草、马铃薯、胡椒和茄子发生感染。这种病毒结构十分简单,是科学家研究得最多的一种。(参见:**病毒**)

支原体和细菌可使大批农作物受到侵染。这类细小的单细胞生物体可释放出有毒的化学物质而使寄生植物受到伤害,或可直接把植物的组织消化掉。这类病原体随风传播,但也可由昆虫或农业机械传播开来。它们往往是经植物创面侵入植物内部的。人们最为熟知的细菌性植物病害如冠瘿是由根瘤土壤杆菌 *Agrobacterium tumefaciens* 引起的。这种杆菌在植物茎的基部产生特有的生长物,并可引致 40 科以上的植物成员产生感染。(参见:**细菌**)

75% 的植物病害系由真菌引起,如锈病、黑穗病和霉病。真菌孢子一旦在植物上发芽,便产生有感染能力的丝状物称作菌丝。菌丝侵入植物组织,从植物细胞内吸吮营养素,往往造成植物生长异常和植物细胞死亡。晚疫病即是由致病疫霉 *Phytophthora infestans* 引起的一种真菌病,它侵袭马铃薯植株并造成爱尔兰 19 世纪中叶的一次马铃薯荒。栗疫病由通常在中国栗树上生长的一种名叫寄生内座壳 *Endothia parasitica* 的真菌引起。大约在 1900 年左右,这种真菌随幼菌传入北美并迅速传播给美洲栗。该病在 30 年内便毁掉了美国东部的所有栗树。榆树枯萎病也是由真菌引起的。锈病和黑穗病均是真菌病,它们侵袭玉米和小麦等主要农作物的茎和花柄。例如在 1935 年,禾柄锈菌 *Puccinia graminis* 使美国明尼苏达和达科他两州的小麦损失了 60%。(参见:**真菌**)

线虫是土壤中发现得最多的一种动物。这类在显微镜下可见的蠕虫很多都能使植物患病。它们通过吸吮根细胞内的原生质获取食物(见:**细胞**)。植物被线虫感染后往往出现发育障碍、缺水和缺少营养素的症状。线虫还可引致根瘤和其他根系病害。(参见:**蠕虫**,"**圆虫**")

寄生性植物也可使其他植物发生病害。菟丝子属 *Cuscuta* 植物自身不能制造食物,必须侵袭寄主植物并从其细胞内获取食物。菟丝子的种子可使车轴草、苜蓿以及亚

麻属植物等的幼苗受到侵染。如此一来，寄生物便随着作物的受染而侵入其内。独脚金属植物是一种细小的寄生植物，它们贴附在玉米、高粱、稻和甘蔗等寄主植物的根上并阻碍其生长。常见的槲寄生是一类可使多种乔木生长发生异常的寄生植物，掠夺寄主植物的水分和矿物质。（参见：**槲寄生；寄生物**）

植物病害的控制

使病原体远离易感植物看来是控制植物病害的最简便的方法。因此，美国许多州发布了有关对可能带有病原体的禾本科植物和果品类进口的严格条例。

病害一旦发生，最主要的控制措施便是将其根除。轮作可以根绝病害，这就是说农场主可以决定用另一种作物代替有病害的作物。此项技术对不产生孢子或在土壤中存活时间不长的病原体是有效的。通过对植物有病害部分的修剪有时也能把病害根除。

有些病害可通过让植物生长在不利于病原体的气候条件下加以控制。农场主力图使植物不致遭受机械伤害以防止病原体的侵入。杀虫药对昆虫传播的植物病害可能有效。（见：**昆虫**、"**昆虫防制方法**"）

科学家采用植物育种和遗传工程技术已能培育出植物的抗病株系。植物选种这一过程必须不间断地进行下去。因为抗病害植物一旦培养出来，病原体很快又能提高使其发生感染的能力。（参见：**遗传工程；植物驯化**）

生物防治即使用天敌这一自然过程现在已应用得愈益广泛。这种防治方法即把该病原体的天敌放进其环境中。植物病害也可通过植物套种即同时种植多种作物加以防制。这种类型的种植类似于自然生态系统的条件，那里植物的多样性将有助于限制传染病的蔓延。

撰文：Norman L. Christensen

植物园和树木园 BOTANICAL GARDEN AND ARBORETUM

城市居民一踏进植物园或树木园就会发现这里是大自然风光的一部分（以前它们一般都无缘相识），在这里可以避开城市中稠密人群的压力，甚至会在一片自然环境中产生新的兴趣和癖好。在这片特殊的园林中，来自世界各地的植物被科学地种植着、研究着、并艺术地展现在公众面前，给大家带来愉悦和启示。树木园是把种植的乔木和灌木（木本植物）专门栽种在其自然环境中。它们可以单独存在，或作为更大的植物园的一部分。

植物园和树木园与一般的公园不同，其布局可使景观的美丽永驻。园内的乔木和灌木虽然安排得错落有致，使得欢快的环境更加赏心悦目，但通常仍按植物的科学编组种植。在较大的植物园内，往往还分出若干小的专门园林，诸如玫瑰园、假山园、野生花卉园或日本景色园等。另外，有按植物特殊的地理区域划分成许多部分的，如热带植物区或水生植物区等。植物一般除标有俗名外，均标有学名和原产地。

植物园按其面积、经费和专业人员素质等一般可种植数百种植物，有的可多达2万个种和品种。植物园面积从1公顷左右到90公顷不等。植物园内有一个或多个温室。温室用以陈列植物，也可在冬天寒冷的地方供季节变更期间难以存活的植物在其内生长。温带气候条件下的某些热带植物，例如热带兰花和蕨类、凤梨、铁兰、仙人掌、非洲紫苣苔，以及秋海棠等必须置于暖房内生长。树苗可先在温室或温床（以土为床并外覆玻璃以加温）栽培，待天气转暖到一定程度时再将其移栽到室外。

许多植物在一定季节中必须生活在一定的气候条件下，植物园为此辟有专门的储存区。例如，某些幼苗需要在冬季生长但又经受不住严寒，为此必须将它们放置在不用加温但有玻璃覆盖的箱式冷框架内。木板房适用于储存某些暂时需要半遮阴的植物和耐不住夏季炎热阳光的某些植物在其内生长。

优点和服务

绝大多数植物园和树木园内的植物学家、园艺学家和其他植物学专家都在对当地的和进口的植物种类进行科学研究。他们设计出各种培育新变种的技术。

植物园还把植物栽种在它们能茁壮成长的新环境中。例如，英国基尤的皇家植物园在橡胶树得以广为分布方面卓有成效。许多植物从基尤发运到英帝国遥远的角落并在那里成功地生长着。从基尤运来的橡胶树、咖啡树、香蕉树和茶树在新的环境下生长得十分顺利，其产品奠定了各大型商贸机构的基础。

许多植物园设有植物标本室，将干的植物标本用纸装订成册。这些标本经专家鉴定并标明其学名，在何处采集和在何处生长等情况。按植物标本的学名和分类进行归类并用于查询。一旦发现一种不知名的植物需要鉴定并定名时，上述归类标本便可用作参考。

许多与大学联姻的植物园拥有藏书丰富的图书馆、植物标本室和研究实验室等。它们的服务必须有植物分类学家参加。许多植物园举办职业植物学家专业培训班。有些大型的城市植物园还为渴望了解和栽培植物的成人和儿童举办短期普及班。设置的工场可为初学者提供获取书本知识和进行暖房操作的培训。许多大型植物园除出版植物学专业杂志外，还出版一些通俗的小册子和书籍。

许多植物园的一个特色是有为专业园艺工作者设置的培训项目。加拿大尼亚加拉瀑布公园委员会的园艺学校很早就有这样的项目了。凡曾在英格兰的基尤和威斯利、苏格兰的爱丁堡和爱尔兰的都柏林等著名植物园接受过培训的园艺工作者，目前在世界许多国家的植物园中担任着主管的工作。

维护

植物园或树木园的维护首先应考虑有栽培植物的良好技术和实际操作能力。乔木和灌木必须进行修剪，可能的话至少要每2年进行一次。树龄长的树必须特别注意修剪和保护，伤口才不致于枯萎。必须经常喷药以防治病虫害。

部分植物园一览表*

所在地	植物园名称	占地面积(ac)	(ha)
澳大利亚			
墨尔本	皇家植物园和国家树木园	88	36
比利时			
梅瑟	国家植物园	18	7
加拿大			
魁北克省蒙特利尔	蒙特利尔植物园	175	71
安大略省渥太华	自治领植物园	100	40
丹麦			
哥本哈根	皇家兽医学院和农学院植物园	20	8
法国			
里昂	植物园	15	6
德国			
柏林-达勒姆	大学植物园和博物馆	100	40
爱尔兰			
都柏林(格拉斯内文)	国家植物园	47	19
俄罗斯			
莫斯科	植物园	890	360
南非			
开普敦(基尔斯坦鲍施)	南非国家植物园	1 365	552
瑞典			
乌普萨拉	大学植物园	46	18
瑞士			
日内瓦	植物园	28	11
英国			
英格兰基尤	皇家植物园	288	117
英格兰威斯利	皇家园艺学会园	198	80
爱丁堡	皇家植物园	60	24
美国			
加州贝克莱	加利福尼亚大学植物园	20	8
纽约市布鲁克林	布鲁克林植物园和树木园	50	20
纽约市勃朗克斯	纽约植物园	240	97
俄亥俄州门托	霍尔登植物园	2 200	890
宾州肯尼特广场	朗伍德公园	1 000	405

* 某些著名的植物园未列入此表，因为它们在本书中的其他条目以及本条目正文中已作过介绍(见:**事实索引部分**)。

人们评价植物园更多地是根据其总体外观,而不是植物的栽培技术和收藏的植物有多出色,因此维护好草坪和花坛特别重要。

植物园过去要获得新的植物种类的唯一办法是把专家派出去进行采集考察,以寻觅生长在野外的新种。但是,现在已有苗木栽培业,有自己的农场专门培植世界各地的某些植物类群,还可以购买到许多种现成的供栽培的植物。植物园之间常常可以交换种子和珍稀植物。有的还每年出版种子一览表。

植物园首席园艺师(负责监督植物园内的全部维护操作)必须经过高级园艺培训并具备实际经验。管理层中至少必须有一名园艺师是技艺高超的繁殖师或苗木栽培师(植物培育师)。机关负责人和一些有经验的工作人员负责照料建筑物、监管清洁卫生、取暖和其他服务工作。这一类人员的人数视植物园业务工作的规模而定。此外,温室建筑物可以有一个图书馆、儿间教室、工具设备房,以及园艺活动室和其他维护人员所必须的房间等。

植物园管理层的专业人员应包括一名植物学家,一名分类学家负责鉴别植物和书写标签以及照料植物标本室,还需要一名图书馆管理员。最好再有一名植物病理学家。另有专职和兼职的教师负责讲授课程。

植物园园长统管和协调全部业务工作。私营企业的植物园园长向受托的理事会负责。植物园如属大学的一部分,则通常由一位担任植物系或园艺系主任的教授兼任园长,植物园即隶属于该系。政府支持的植物园的经费通常来自税收,可以成立一个政府机构负责其业务工作。有的植物园是由一些富人捐赠的。

历史

早期的植物园集中种植药用植物。它们源于古代,中国和地中海诸国当时已有生长果树、菜蔬和药草的中心。早在15世纪印刷术发明之前的若干世纪前,就已有关于植物的手抄本问世。以后这些抄本广为流传,并促使草药书(有关草药和其他植物的书籍)等著作的出版。从事草本植物,特别是药用草本植物的人员负责种植和采集药草,并被称为草本植物工作者,植物园就是在他们的推动下建立的。

1545年,佛罗伦萨的统治者科西莫·德·梅迪契在意大利比萨创建的植物园是最早向公众开放的植物园之一。当时的植物学家主要是一些医学教授;植物园也与大学中的医学院有联系,称之为药草园。它们通常用于培训大学生,并种植用于制备药物的植物,但也有其他用途。例如,16世纪著名植物学家C.克鲁西乌斯在现荷兰莱顿的植物园集中了一大批收集到的有花植物的鳞茎。这是世界著名的荷兰鳞茎花卉业的创始。

1728年博物学家J.巴特拉姆在费城附近建立起美国第一座植物园,它已成为国际著名的既有本地植物又有外国植物的植物园,现在是费城公园的一部分。

19世纪以来用于医学生教学和药用植物种植的植物园数目已有减少。绝大多数现代植物园致力于植物文化,展览观赏植物和一批有特殊意义的植物。(参见:**植物学**)

藻类 ALGAE

潮湿岩石和树干上的绿色斑块、平静塘水表面的细微浮垢、五彩缤纷、形状各异的纤细的海洋植物,以及大批生长在大洋中的海藻等,这些植物以及成千上万种类似的植物均为藻类(*algae* 是 seaweed 的拉丁语名称)。

在自然界,藻类是鱼类和所有其他类型水生生物的主要食物来源。它们的作用还在于能储存地球上的大量氧气。藻类约有25 000种。最简单的藻类是仅含有原生质(一种有生命的胶冻状液滴)的单细胞,大小不超过3微米(相当于一个大型杆菌的大小),只能在显微镜下才看得到,最复杂的藻类是海洋中的巨藻,可长达60米。

藻类植物见于全球各地。它们生长在海洋、河流、湖泊、溪流、池塘和沼泽之中,有时也长在玻璃鱼缸周边。它们通常见于水中和潮湿场所,但有些也栖居在土壤中,并在干旱条件下长期存活。藻类植物在全球各地,特别是在热带和亚热带地区的树叶上,以及在木材和石块上均可见到。有的生活在高等动植物的体表或体内。有的在其他生物很难生存的场所存在。有一两个种可以耐受80℃温度的热泉并在其中或在其周围生活。少数还可在南北极地区的冰雪中生存。藻类尽管常常与藓类植物和真菌相似,但实际上既不是藓类也不是真菌。(参见:**真菌**;**藓**)

像普通海藻一类的藻类植物在岩石的海岸线最为引人注目。在北温带,它们在岩石上几乎铺盖成连绵不断的薄层;而在热带地区,环礁湖底也可见到它们的踪迹。它们与珊瑚礁和岛环礁长在一起。少数咸水品种绿藻分泌的石灰石可构成礁石。在南半球,藻类往往可在低潮位标志线附近和海岸线以下见到。在南北极水域,它们扩展得相当深。藻类在淡水中并不凸显,除非水体受到了污染。

所有藻类都含有绿色色素即叶绿素。藻类借助叶绿素可以利用太阳能从二氧化碳和水制成自己所需的养料——碳水化合物。这个过程即称为光合作用。还存在其他一些色素,以使不同的藻类具有不同的色泽,有助于对之进行分类。(参见:**植物**)

藻类因其属于植物的最原始形态而备受注意。它们与高等植物不同,既没有真的根、茎或叶,也不开花或结子。然而,所有其他类群的植物可能都是从藻类进化而来。

最简单的藻类是有原生质的一些单细胞,浮游在水面上,并通过自己纤薄的细胞壁吸取养料。它们营无性生殖繁育,一个细胞通过简单的细胞分裂萌发另一个细胞。在较大型藻类中,繁殖方法变化极大。有的从植物上离生一小部分,可长成另一个全新的植物,这一过程称为裂殖。有的是发芽细胞,可依然黏附在亲代细胞上。有时它们的四周都长出萌芽并集结成细胞丛或形成细胞的平面网。从这些细胞网和细胞丛中,有的飘流到平静场所的岩石上,那里水流运动不大,不会使它们再次漂离。附着在岩石上的这些细胞不可能采集到很多养料,它们要粘在飘浮在水中的细胞上获取养料,发芽并发展成羽毛状叶样藻体。有些细胞在藻体上长出点状物,其上集中有芽殖材料。点状物一旦成熟就会被水冲走。这些芽点便是芽孢(微细的繁殖体,通常为单细胞,可发育成一株新的植物)。有的藻类产生的

孢子称为配子。必须有2个异性配子的结合才能产生将来会发育成新藻类的细胞。孢子和配子均比种子简单。附着在岩石上的细胞酷似根，而伸展和飘浮的细胞俨如叶。

在有史以来的极早期，中国、日本、夏威夷和某些欧洲国家的居民就以某些藻类为食。随着世界人口的日益增多，总有一天将依靠能在水中养殖的藻类作为丰富的食物来源，以补充陆地栽培的作物。藻类的价值在于有粗纤维、矿物质、各种维生素和碘等必需的营养素。有人建议将其作为食物和氧气的来源用于航天飞行。海岸边非常美丽的植物中许多是红藻，有的是可食用的植物，特别是紫菜、(掌状)红皮藻和角叉菜等。几种红藻是琼脂的原料，琼脂是一种胶原蛋白质，有很广泛的商业使用价值。

褐藻包括有普通海藻。自由飘流的大批马尾藻属 *Sargassum* 植物，生活在温暖的海洋区域。巨藻在东方是作为菜蔬食用的。它也可用作肥料和生产藻胶，其凝胶可用作冰淇淋的增稠剂以及化妆品和其他产品的稳定剂、乳化剂。有的巨藻有厚而坚韧的茎，可用作绳索。（参见：**海藻**）

蓝藻常呈蓝绿色、褐色或黑色等色泽，呈垫状或层状分布。它们有可能数量很多，足以使水体呈现其颜色。

金藻或金褐藻包括硅藻，这是一类带有细小壳体或外骨架的单细胞植物。硅藻死亡后其外壳沉入海洋底部形成沉积物，集合起来长达数米。这些壳体可用于某些去垢粉剂中的磨料。

藻类在植物学上与真菌、地衣和原生单细胞植物及细菌一起分类在原植体植物中。原植体植物是指没有真的根、茎、叶或花的植物。有些藻类兼具植物和动物的某些特性。它们有时被称为原生动物或可以被分类为原生动物。它们在某些方面介于植物界和动物界之间。

硅藻 DIATOM

在地球表面的所有水体中，存在着数以几十亿升的细小的单细胞植物硅藻。它们中最大的用肉眼可勉强见到，而最小的长度只有不到千分之一厘米。生物学家把硅藻分类在金藻或金褐藻一类之中(见：**藻类**)。与其他藻类一样，硅藻没有叶、茎、根或花，但它的每一个细胞均含有叶绿素，这种物质可使多叶植物保持绿色。

和在其他植物上的作用一样，叶绿素吸收阳光帮助硅藻从二氧化碳和水制得糖类(见：**植物**)。但与硅藻不同的是，绝大多数植物在这之后又把这些糖转变成纤维素以加固其细胞壁。另一方面，硅藻还从水中吸收溶解的硅并用其形成样式复杂多样的玻璃样壳体。硅藻有成千上万种，每一种的样式都不一样。硅藻的两片壳对合得恰到好处，就像箱子的顶和底一样，边缘有一种称为环带的软带将其扣合在一起。

绝大多数硅藻在水中无依无靠地飘浮着，或者通过一种胶冻将自己黏附在岩石或其他水生植物上。硅藻的繁殖方式有多种。有时细胞发生分裂，壳分开，每一半暴露面又长出一个新壳。2个硅藻在其老壳脱落后会合在一起。这种联合的细胞尔后又可分开形成2个新的个体，并各自长出一对新壳。有的硅藻靠孢子繁殖。

在寒冷水域里硅藻十分丰富，它们的死壳和弃壳在水底可形成厚厚的沉积物。经过久远的年代，壳沉积物便转变成一种有孔的矿物质团称作硅藻土。在许多古老的海洋和湖泊所在地均可发现硅藻土沉积物。硅藻土可用作化学滤器，在制糖工业中尤其常用，也可用于制作隔热材料和抛光材料，还可用作混凝土混合料。

海藻 SEAWEED

在美国和非洲之间的北大西洋洋面上有一片自由浮动的海藻草甸，其大小几乎像一片大陆。这就是著名的马尾藻海。哥伦布于1492年在向美洲大陆航海途中发现了它。它的出现表明陆地已经不远，从而鼓励他继续前进。

马尾藻海上缠结在一起的海藻是一种褐海藻，系马尾藻属 *Sargassum* 植物，俗称湾藻。绝大多数海藻是漂浮马尾藻 *S. natans*，系一种自由浮动的品种。马尾藻属的许多其他品种附生在海岸边的岩石上。漂浮马尾藻依靠其小而凸出的浆果状气囊保持浮动并随风和海流移动。它支持着一种特种的海洋生物，并成为海岛在大洋的中途休息场所。

世界各地还可见到许多其他种类的海藻，它们属于红藻、绿藻、褐藻一类海藻，既可在淡水中也可在海水中生长。

海藻一般依靠根状固着器固定在海底或某些固体结构物上。这种固着器只起保护植物的作用，不像一些高等植物的根是为了摄取营养(见：**植物**)。海藻的大小不一，小的如成片的藓样红藻，见于落潮之时；大的如巨藻，有时长达30米以上，且有质地坚韧如革质的根状分支。

海藻通常在水深50米或更少的浅水中呈团状生长。在高潮线上的海藻往往暴露在空气之中，而处于低潮位的海藻则不同，那里的空气稀薄。海藻有助于使水充氧，并可使其净化。它们还为一些小型鱼类提供食物。

最惹人注目的海藻是褐藻。常见的品种有大型褐藻、墨角藻属 *Fucus* 和马尾藻属植物等。大型褐藻中有些种是世界上最大的藻类植物。墨角藻 *F. vesiculosus* 是一种浮动海藻，在英伦三岛周围常见于涨潮和落潮之间的阶段。

常见的红藻包括掌状红皮藻 *Rhodymenia palmata*、石花菜属 *Gelidium*、角叉菜属 *Chondrus* 和紫菜属 *Porphyra* 植物。北大西洋的掌状红皮藻有带紫色的扁平藻体。角叉菜属不同种的海藻地毯似地布满大西洋的岩石海岸。在海藻中较少见的绿藻为石莼属 *Ulva* 的一些种。

海藻已用于充填家具和用于造纸。巨藻一度曾用作绳索。它们的巨大气囊可作水囊使用。紫菜、掌状皮红藻、马尾藻和石莼在世界不同地方已被人们食用。褐藻可用于制作肥料。石花菜属的一些海藻可用于生产明胶样产品即琼脂。（参见：**藻类**）

黏菌 SLIME MOLDS

森林地被物上腐烂的原木、树枝和树叶上往往带有橙黄色、黄色或白色的黏性团块。它们就是黏菌。它们由于兼具动植物的某些基本特征，难于被断然地分类为植物抑或动物。黏菌一词包括了

范围广泛的原始生物。

真黏菌的生活周期始于细小的孢子(见:**孢子**)。孢子在有水存在的情况下会释放一种小球体称作游动细胞,它靠鞭状附着丝推进。游动细胞一旦接触到某一表面,便可伸出足样结构并沿着该表面爬行。游动细胞在其简短期与阿米巴相似,并被称作黏变形体(见:**阿米巴**)。游动细胞和黏变形体一旦与另一游动细胞或另一黏变形体融合在一起便各自进行繁殖。

繁殖意味着下一个生长期的开始,即为已知的原生质期。受精的细胞通过其核的多次分裂开始生长(见:**细胞**)。细胞体内含有成块的原生质称作原生质团,后者以递次的波浪状逐渐移动而留下别致的扇形。

黏菌下一步将出现最引人注目的变态。无定形的原生质团长成结构复杂的孢子囊。有许多黏菌首先长出柄,尔后才长出孢子囊,其内通常充满深色的孢子,并形成柄端。孢子囊壁变干后即解体,气流便可将其孢子释放出来,从此又开始新的周期。

黏菌在全球各地均可见到,通常喜好暗冷潮湿的条件,并以细菌、酵母、霉菌和真菌为食。真黏菌属于原生生物界原生植物亚界的黏菌纲。(见:**生物**,"生物王国")。

真菌 FUNGUS

mushroom(蘑菇)的拉丁名为 *fungus*(真菌)。这个词用于代表整整一群简单的植物,它们既没有叶绿素,也缺乏复杂植物所有的根、茎、叶和花等结构。属于真菌一类的除蘑菇外,还有霉菌、锈菌、黑粉菌、块菌和酵母等。蕈(英语俗名为 toadstool,直译为"蟾蜍凳")是蘑菇的别名,有人仅把有毒蘑菇称为蕈,但植物学家不作如此区分。真菌的统一学名为 mycota,源自希腊语 *mykes*,研究这类植物的学科称作真菌学。

真菌因缺乏叶绿素,不能像其他植物那样从其周围的原料中制备食物。因此,它们必须从其他植物和动物获取营养。凡从活的动植物获取营养的真菌称为寄生真菌,而从死的动植物体获取营养的真菌称为腐生真菌。

真菌在全球分布广泛,尤其是在温带和热带地区,因为那里有充分的湿度有利于它们的生长。它们在干旱地区看来很难发现。在北极和南极地区曾报道过有少数类型的真菌(某些霉菌尚能在冷冻食物上旺盛生长)。目前已知的真菌大约有 50 000 种。

尽管任何单一类型的真菌在外观上可能并不一致,例如,蘑菇有菌帽、茎和根状物,但事实上它们的结构仍是一致的。典型的真菌有许多管状分枝的丝状物称作菌丝。成团的菌丝称作菌丝体,并由它们组成真菌体即菌体。

菌丝体为了生长要利用其周围环境中活的或死的有机物。菌丝体成熟之时便形成孢子。孢子是一类种子样繁殖体,通常一个孢子包含一个细胞,从亲本真菌离生后形成新的真菌孢子的菌丝体。有些真菌的孢子可以直接从菌丝体任一部分生成;有些孢子(如在蘑菇)要在特殊的子实部位(如在蘑菇的菌帽内)形成。这一部位称作子实体,它们通常是真菌唯一可见的或大部分可见的部位。

真菌在陆地和水中均可生存。陆地上生长的真菌通常仅有一小部分是可见的。真菌的大部分是复杂的菌丝网状结构,生长在地下靠近地表之处。真菌可见部分的大小差别极大。有的很细微,要靠放大镜才能见到;有的却很大,如有些蘑菇直径达 20~25 厘米,高达 25~30 厘米。檐状(真)菌直径在 38 厘米的甚为常见;一类叫马勃的蘑菇已知可长到直径 152 厘米。1992 年美国学者宣布在华盛顿州发现了一种巨大的地下真菌,学名为 *Armillaria ostoyae* 的蜜环菌,覆盖面积达 600 公顷。它存在的唯一可见的迹象是地上的蘑菇和使树群致死的腐烂物。这株真菌看来是已知生物中最大的和最古老的。

真菌尽管在全球均有分布,但特定的真菌种属的分布受地区温度和湿度条件以及相应的食物供应的限制。绝大多数真菌旺盛生长的最佳温度是 20~30℃,但有些类型的真菌在 48℃ 温度下生长良好,也有不少真菌在 0℃ 或 0℃ 以下的低温条件下生长良好。

真菌分有性生殖或无性生殖两种。与其他生物一样,有性生殖是由 2 个性细胞结合后 2 个细胞核融合而成。这一结合生成孢子,孢子再长成新的真菌。无性生殖是通过菌丝断裂、细胞分裂或芽生进行的。菌体菌丝直接断裂的过程最为简单。只要环境条件有利,每个断裂菌丝均可发育成新的真菌。断裂菌丝通常是外界自然力作用的结果。有些酵母是单细胞的真菌,采用简单的细胞分裂进行繁殖。一个酵母细胞分裂成 2 个完整的酵母细胞。另一些真菌包括某些酵母靠芽生进行繁殖,在酵母细胞表面长出芽,然后细胞中的核分裂成 2 个,其中 1 个移向芽内。芽便开始像新的真菌那样自营生活。

真菌如何获取食物

真菌向寄生的活的或死的动植物体分泌出酶,酶便把这些物质消化掉,后者又通过菌丝壁被吸收。这一作用最常见的例子便是桃子或苹果等水果的腐烂。水果上褐色变软的部分即是被菌丝分泌出的酶作用过。有些真菌具有比较特殊的吸食方法,它们生成的细微菌丝称作假根。根状物既可使真菌固定在它们的食物来源上,也可能自己进行吸食。其他真菌生成的吸食结构叫吸器,这是另一种类型的菌丝衍生物。

真菌可分为寄生性或腐生性两种,视其吸食活的或死的有机物质而异。寄生真菌因侵袭活的生物作为其营养的来源,是植物病害的一个主要原因。有的寄生真菌可使动物和人发病。侵袭植物的真菌病有:葡萄、洋葱和烟叶的霜霉病;葡萄、苹果、樱桃、丁香、桃子和玫瑰花的白粉病;谷物、小麦和洋葱的黑粉病;小麦、燕麦、豆类、芦笋和某些花卉的锈病;某些水果的褐腐病;以及叶面上的各种斑点、枯萎和萎蔫等。

腐生真菌只侵袭死的有机物质,是众多动植物残体发生腐烂的原因。它们还侵袭面包、熟肉制品、乳酪以及采摘的水果和蔬菜等。有些腐生真菌能破坏木材、纺织品、纸张和皮毛。绝大多数的腐生真菌需要氧气才能生存和摄取营养。少数腐生真菌,如能引起发酵的,可以不需要氧气而生存。

真菌与动植物群丛

有些类型真菌的生存与动植物保持着密切而相互依存的群聚关系。例如，地衣类与真菌和藻类的组合保持着密切的群聚关系，犹如一种单一的植物形态。(见：**地衣**)

某些介壳虫将自己包埋在树皮下并在那里吸吮树汁以度余生。有一种真菌在树皮上结成网，盖在介壳虫上并以此为食但并不杀死它们。这是双重寄生现象的例子：介壳虫靠树为生，而真菌又靠昆虫为生，两者对树均无甚好处。

有一种有趣的递向寄生现象见于某些蚁群。得克萨斯切叶蚁在其地下的蚁群中用细细的碎叶饲养真菌，然后将其全部作为蚁的食饵。(参见：**蚁**)

有一类叫做烟霉菌的真菌与介壳虫群聚在植物的表面。它们既不是作为昆虫，也不是作为植物的寄生真菌生存，但却以昆虫的分泌物为营养。但是，由于霉菌菌丝体的过度生长，可能挡住了植物表面的光线，植物因光合作用受阻而死亡。

人们熟知的某些真菌

随意穿越森林便可以接触到众多熟知的真菌，如各种蘑菇和长在木料上的檐状(真)菌。人们注意到的另一些类型的真菌多半与食物有关：不新鲜面包上的霉菌、发面或酿酒用的酵母、超级市场出售的或许多饭店作为佳肴的蘑菇和块菌。

霉菌　与其他真菌的一个主要区别在于：霉菌在其生活周期中忽而营动物行为忽而营植物行为。它们在生命的某些阶段有移动能力，这一事实使其与原生动物(一种单细胞动物)相仿(见：**原生动物**)。然而，它们的绝大部分功能和外观又与其他真菌相像。它们多数属于腐生真菌，从诸如肉类、乳酪、面包、水果和蔬菜等死的有机物质获取营养。有一类霉菌称作变形体，属于寄生真菌，往往使作物发生严重病害，特别是使洋白菜、花椰菜、汤菜、芜菁以及萝卜等罹病。

蘑菇　它们中有马勃和地星，生长在土壤中或森林和草地的腐木上。它们鲜嫩时有许多是可食用的。它们在成熟时会变干，内部成粉状。农家孩子都知道，这些蘑菇如在变干时采摘，爆开的粉状孢子将会在轻轻的微风中飞旋。马勃中最大的一种叫大马勃 *Calvatia gigantea*，其横径宽达 120 厘米或更多。地星除有马勃的作用外，其起名是因为它们有展开的星星似的叶状基底。鉴于某些蘑菇有毒，要靠能辨别蘑菇的能手来采摘人们可食用的蘑菇。

块菌　这种长在地下的真菌在多个世纪以来便被评为食品中的珍品。块菌属腐生真菌，与树根特别是栎树根群聚而生长，其大小不等：小的如豌豆，大的则如柑橘。法国、意大利和英国等 3 个国家以各自的块菌著称。法国块菌成熟后呈黑色带白色纹理；意大利块菌为白色；而英国块菌视品种不同呈黑色或褐色不等。鉴于块菌长在地下，并不总是容易找到，往往要靠猪或狗进行搜寻。

酵母菌　是单细胞真菌，现约有 160 种。有些酵母菌可用于焙烤、酿酒和发酵，有重要的商业价值。面包发面团或酿酒和发酵液体中酵母菌的作用主要是与碳水化合物(糖和淀粉)相互作用。啤酒酵母菌内含有大量 B 族维生素，早就被认为有益于人类。有些酵母菌与其他寄生真菌一样能使水果和蔬菜腐烂。

真菌和人类

真菌在人类环境中随处可见——在土壤内；在湖泊、河流和海洋内；在空气中(有的真菌十分微细，可随风飘荡或沾在昆虫体上)；以及在动植物和人的体内与体表。它们与细菌一起可使有机物质腐烂并向大气释放出二氧化碳、氧、氮和磷。许多真菌可作盘中餐食用。

真菌的一个最大的良好用途其实是与一次意外的发现有关，即与亚历山大·弗莱明爵士在 1928 年发现的青霉素(一种抗生素)有关。许多抗生素来自真菌，它们使 20 世纪的临床医学发生了革命性变化。(见：**抗生素；弗莱明**)

真菌并非都是有益的。上面已经指出，有些真菌会造成严重的植物病害，使农业经济所有部门遭受沉重的打击。20 世纪众所周知的由真菌闯下的一次祸事是欧美榆树遭到枯萎病的袭击，其罪魁祸首是一种称作榆梢枯长喙霉 *Ceratocystis ulmi* 的真菌，可能是在第一次世界大战前后从亚洲传入欧洲的。到 20 世纪 30 年代，该病波及整个欧洲和英国，成千上万棵榆树因之死灭。美国是在 1930 年发现该病的，迄今已有数百万棵榆树死于此病。该病陆路传播通常是通过榆皮囊(如波纹小囊 *Scolytus multistriatus*、大欧洲榆皮囊 *S. scolytus*、以及榆瘤干小囊 *Hydurgopinus rufipes* ——译者)进行的。

一种可侵袭人和动物的严重真菌病是麦角中毒。真菌麦角菌在禾草类尤其在黑麦上生长发育，它所含的毒是一类生物碱。其谷粒在收藏时如未将麦角菌除去，这种菌便会混入黑麦面包中并引起麦角中毒。麦角中毒又称作圣安东尼热，迄今未闻有治愈的。牛食入遗留在麦田中的黑麦谷粒也会罹病。

麦角菌还含有麦角酸，它是致幻药二乙麦角酰胺(LSD)的主要成分。可是，这种真菌也有某些良好的用途，已用于研制出可引导孕妇分娩和缩短产后出血时间的一些药品。

霉菌 MOLD

为真菌王国中多种成员的统称，在英语中有时也称作 mildew。霉菌在开始繁殖前通常并不显眼，尔后作为食物变质和作物发生病害的元凶而为人们所熟知。但是，也有一些有益的霉菌品种可用于改善罗克福尔乳酪的口味、啤酒和葡萄酒的醇味，以及用于生产青霉素等抗生素类药物。

霉菌几乎无所不在，无论是在地面还是在水中都能见到它们。霉菌所以分布如此广泛，是因为它们在众多各色各样的食物上均能生存，而且能大量繁殖。单一的霉菌个体可生成成千上万个通过空气传播的种子样孢子并进行繁殖。有些霉菌属寄生性，靠活的生物体为食；但绝大多数霉菌属腐生性，以死的动植物组织为生。

霉菌和其他真菌兼具植物和动物的特征。它们往往具有柄状结构，与植物相似。它们也像植物一样具有细胞壁，但霉菌的细胞壁由一种叫壳多糖的多糖构成，而植物的细

胞壁成分是纤维素(见:植物)。另一方面,霉菌具备动物的运动能力。在生活周期的某些阶段,它们能在平滑的表面上移动或滑动。

然而,霉菌又和植物不同,它们不能通过光合作用制备自己的食物,而是以动植物体作为食物的来源。霉菌先分泌消化酶把有机物质的大分子断裂成较小的分子,然后加以吸食以获得营养。腐烂水果即是这些酶作用的一个例子,水果组织因酶的作用而改变色泽。

霉菌的结构一般只能在显微镜下才能观察到,而且十分简单。菌丝(一种丝状物)形成菌丝体(一种团状物)。许多霉菌通过把菌丝插入食饵内以固定自身,这类菌丝称作假根。另有许多霉菌还形成一种柄状结构称作孢囊柄,用于繁殖。

霉菌种类很多,有些在室温下即可生长,往密封的塑料袋内留置一片乳酪或其他食物即可。像黑根霉 *Rhizopus nigricans* 等黑霉菌往往生长在面包上。它们的菌丝体色微白,其孢囊柄则呈黑色。

青霉属 *Penicillium* 霉菌包括有青霉和绿霉。1928 年苏格兰细菌学家弗莱明发现青霉属的一些品种能生成一种杀菌物质。他把这种物质称作青霉素,是医学上应用最为有效的一种抗生素(见:**抗生素**)。现今采用富含营养素的培养物在 25℃ 温度下可生长出大量的青霉属的某些品种,经过 4 日左右即可生产出青霉素。霉菌生长过程中即产生青霉素,尔后经过抽取加工即可供医用。某些品种的青霉也可用于生产乳酪,这种霉菌分泌出的酶可给乳酪增味。

水霉属 *Saprolegnia* 霉菌见于活水或发黑的水中或见于湿土内。它们像面包霉一样具有管状菌丝。绝大多数水霉生活在死的或腐烂的有机物质上,如昆虫和其他动物的尸骸上。有些水霉属寄生性,可使活的动植物发病。

绝大多数霉菌既可营无性繁殖也可营有性繁殖。无性繁殖见于菌丝断裂——菌丝体如发生外力离生,许多碎粒尚可继续生长。另一种无性繁殖形式是孢子。孢囊柄在孢子囊内生成成千上万个微小的孢子,每个孢子有一个核和一层保护膜。孢子在释出后,可随空气、水流或被路过的动物带走。它们可以旅行相当长的距离,往往也能耐受诸如热、压差和冷等严酷的环境条件。孢子如果降落在合适的表面或基质上,即可发芽以产生新的霉菌的首批菌丝。

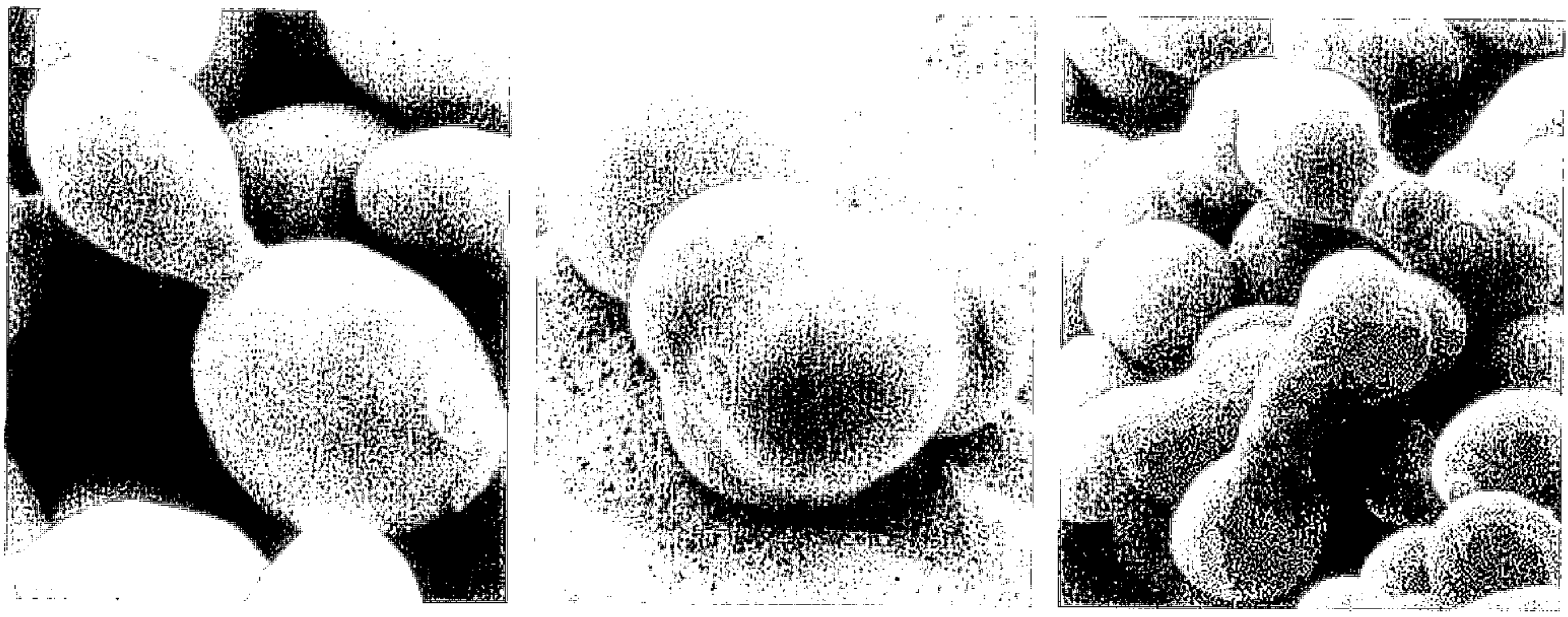
在有性繁殖中,菌丝的两个不同的交配型可形成多个特异的短侧枝。枝和枝的顶端如果相碰,即会生成称作配子的生殖细胞,它们联合在一起便形成合子。合子然后也形成像孢子保护膜那样的抗性壁,这时便称作接合孢子。经过一到几个月,只要条件适宜,接合孢子便将发芽并开始新的生活周期。(参见:**真菌**)

撰文:Elliot Mitchell

酵母(菌) YEAST

一种在显微镜下才看得见的单细胞真菌,是所有生物中最具吸引力的一种。有些酵母菌通过专门培养用于发酵过程或用于科学研究。但是,绝大多数酵母菌在自然环境中以野生形式存在,长在动植物身上或散布在空气和水中。

绝大多数酵母菌属于子囊菌纲酵母目。在 350 种已知的酵母菌品种中,人们最熟悉的是啤酒酵母 *Saccharomyces cerevisiae*,它用于发酵过程以便在葡萄酒和啤酒中生成醇和使面包发起来的二氧化碳。在发酵期间,酵母菌的酶可使酵母细胞从附近的淀粉或糖中获取氧气并生成醇和二氧化碳。酵母菌富含蛋白质、矿物质、碳水化合物和维生素 B,因之它也可以加强人和动物的食物营养。



二倍体酵母细胞(有 2 组染色体)在食物充足时发生有丝分裂并长出芽(左)。饥饿状态下的酵母通过减数分裂形成 4 个单倍体细胞(中)。单倍体细胞一旦获得食物便冲破其保护层糖膜,最终融合成双倍体细胞(右)。

与所有的酵母一样,酵母属 *Saccharomyces* 是以细胞集落形式营生的。酵母菌按其从所在环境中摄得的食物数量可以以二倍体细胞(一个细胞有两组染色体)或以单倍体细胞(一个细胞有一组染色体)形式存在。伴随上述两个阶段的是两种基本的细胞分裂过程,即有丝分裂和减数分裂。(参见:**细胞**)

如果拥有的食物丰足,便出现有丝分裂。二倍体细胞首先复制自身的两组染色体,暂时形成四倍体细胞(有 4 组

染色体)并向外长出芽来。含有两组染色体的芽长成独立细胞但仍附着在母细胞上,最终离生并在发芽部位留下瘢痕。细胞表面如果再也找不到长芽的无瘢痕部位,这一细胞最终将告死亡。只有摄得食物,发芽过程可以接踵产生。这样微小的生物体成链成簇并发育成细胞集落。

在饥饿条件下,二倍体酵母细胞进行减数分裂。减数分裂先是染色体复制,暂时形成四倍体细胞,尔后四组染色体对半分别移向细胞两端,再次分裂形成 4 个微细的单倍体细胞,它们各拥有一组染色体。单倍体可分为 a 和 alpha 两种独特的性,仍在母细胞内生长,周围包被有一层厚的糖膜。在此状态下的单倍体对食物的缺乏可以忍受。一旦摄得食物,从母细胞便可长出单个单倍体细胞或孢子。尔后它们可进行有丝分裂繁殖,或可通过融合进行有性繁殖。此时的有丝分裂只能生成更多的单倍体。

酵母细胞繁殖的异常阶段包括两个单倍体细胞的融合。当 alpha 性的单倍体细胞准备繁殖之时,它发射出激素信号,附近的 a 性细胞即时作出反应并转化成有黏性的梨形,同时分泌出另一种激素,后者可使 alpha 性细胞也变成有黏性的梨形。两个细胞相向延伸并融合在一起。它们的核也相合在一起,最终形成一个二倍体细胞。从此阶段起,单倍体－双倍体周期一直在持续进行。

酵母菌对科学家来说有十分重要的意义,因为它们的生长十分迅速,它们生成有价值的副产品以及它们的染色体像人类染色体一样能够经受变化。酵母菌业已用于分解废料,协助清除油污和其他污染物。研究人员试图利用酵母菌增加谷物的醇产率以制出用作燃料的乙醇。酵母菌还用于生长特种细菌的培养物进行肝炎研究和生产干扰素(一种对研究肿瘤治疗有很大意义的蛋白质)。酵母菌还特别用于基因分析和基因作图。(参见:真菌)

蘑菇 MUSHROOMS

许多人以往常把无颜色的植物看作是来自另一世界的怪物,对之表示恐惧并加以回避。围绕蘑菇出现过一些离奇的迷信观念。因为有些蘑菇奇毒,有人便说它们是女巫酿酒所用之物。还说癞蛤蟆曾爬在其上,故又称它为"蟾蜍凳"(英语名为 toadstools,现译作"(毒)蕈")。另有一种说法说,小精灵用它们作过伞,仙女们在它们所形成的圈下踏着月光跳过舞,任何人一踏进这个神奇的怪圈便会着魔。

在潮湿的木材上,长满草的牧场上,以及在养护良好的地上都生长有许多不同品种的蘑菇。在多雨的潮湿季节,它们雨后春笋般地蓬勃生长。一年四季多半能发现它们的踪影,甚至在冬日冰雪融化期间也是如此。

蘑菇有各种形状和色泽,诸如白色、红色、黄色、淡紫色、亮蓝色、粉红色、橘红色、绿色、褐色或黑色。最为人们熟悉的常见品种看起来像是一把把小伞,有的呈高尔夫球状、漏斗状、钟铃状、星星状、一窝鸟蛋状、蜂窝状或一片珊瑚状。

有些种类的蘑菇属珍馐美味,但有些却含剧毒,可使人死亡(故称"毒蕈")。有人依然把有毒的蘑菇称为"蟾蜍凳",但植物学家并不正式使用此词。他们一般将其简单地分成可食用的和有毒的两大类。每年有成百上千的人误食有毒蘑菇而死去。古罗马皇帝尼禄有一次曾设毒蘑菇宴害死他的宾客。

蘑菇的生长发育

蘑菇是真菌(见:真菌)这一大类简单植物的成员。与其他真菌一样,它们不含叶绿素,而多数其他植物借之可生成各自所需的养料。蘑菇中有些属腐生真菌,换言之,它们依靠使有机物质腐败而获取营养;另有一些属寄生真菌,即它们是以活组织为食。还有一些以共生为生,即与其他植物相互依存。

蘑菇在地上生长的部分仅为真菌的子实体,或称孢子体。生长在地下的营养部分呈致密的白色线团状,统称为菌丝体。菌丝体视有无可得的食物供应,其生存期既可长达数百年,也可短至几个月。只要营养不断档,温度和湿度适宜,菌丝体在每年产孢季节将生成一批新的孢子体。在这之前或之后,它们均处于休眠状态。

蘑菇从菌丝体长出其暂时的显露部分,首先是在地面上出现组织隆突,称作菌蕾或芽。芽覆有一层膜并在生长时突破所覆之膜。有些品种的膜还保留在茎的基底周围呈帽状结构(菌托),另一些品种的膜在帽下形成环(菌环),膜的碎片也可能垂在帽缘下或见于帽顶部呈斑点状。

在人们熟知的伞形蘑菇的菌帽下长有辐射状片状物称作菌褶,每一菌褶的两端可发育出孢子,它们是极微小的单细胞体。像有花植物的种子一样,孢子能长成新的植物。

孢子一旦成熟,便从菌褶落下随风飞散,只要落入合适的场所即可萌发出单丝(菌丝),很快便蔓生成新的菌丝体。马勃的孢子藏在球形组织内,待球形组织衰萎之时即可分散开来。

孢子在落入合适的场所并开始生长时,便形成蘑菇圈(仙人环)。只要土壤成分均匀,孢子生成的菌丝可向四面八方生长,最终由地下的菌丝形成簇环,并在该环的外缘附近长出蘑菇。待菌丝体耗尽土壤中的营养并向外蔓延时,在其菌缘周围继续有蘑菇长出。这样,簇环可不断扩大致数百年不断。其横径已发现长达 15 米,植物学家估计簇环约有 400 年历史。

蘑菇的采摘

蘑菇味佳但营养价值不大。人们在采摘时一定要辨认出绝对安全可靠的食用蘑菇,而不去采摘其他的蘑菇。这里介绍一般的采摘要领。

第一,绝不采摘幼小的蘑菇,因为菌蕾期的蘑菇分不清是可食的抑或是有毒的。第二,要采摘全部的茎,包括其地下部分。大多有毒品种在土壤内长有菌帽。第三,不要采摘分泌白色乳汁液的或带有白色或黏土色孢子的蘑菇。第四,不要吃食菌帽已变褐色的老蘑菇。

为鉴别蘑菇,往往最好是作一次孢子印。把菌帽放在白纸上,如认为孢子呈白色,也可把另一个菌帽放在深色的纸上,再在其上压一块玻璃以防被风吹跑,置放 24 小时。尔后拿走玻璃并拿起菌帽,孢子呈菌褶辐射状分布。孢子

如为白色，可能属有毒的品种，但有些可食品种的孢子也呈白色。

常见的食用蘑菇

普通野生蘑菇 *Agaricus campestrtis* 呈白色，菌褶呈粉红褐色。食用蘑菇呈伞状，粗壮而质密，食品店经常有售。它们在培育箱上生长，置于阴处，温湿度受到细心的控制。通常要在近乎全黑的条件下长势最好。因为它们常在潮湿的地下室和报废的矿井内培植。

马勃是白色无茎的大瘤状物。巨马勃 *Calvatia maxima* 直经有时可达 91.5 厘米。色白且质密的马勃食用最佳。千万不要在长到最大时采集，因为有与有毒蘑菇的菌蕾期发生混淆的危险。采摘到成熟马勃时会观察到有一大堆花粉被喷出来，人们才会理解英语中为什么将其称作 *puffball*（puff 是"喷出"之意，ball 则作"球状体"解）。这种花粉含有数以 10 亿计的深褐色孢子。

羊肚菌 *Morchella esculenta* 是所有蘑菇中品位最高的一种。人们曾作过多次努力进行人工种植以将其推向市场，但均未取得成功。它们生长于早春季节的潮湿木料上。

与羊肚菌相近的是块菌，它们在欧洲评价很高。块菌（属 *Tuber*）是块茎状生长物，全部长在地下，距地面约 30 厘米或更深。经过训练的猪和狗凭嗅觉可搜寻到它们。人工种植块菌以推向市场是困难的。北美对其知之极少，尽管在加利福尼亚州和俄勒冈州可以见到它们。

毛头鬼伞 *Coprinus comatus* 有白色圆柱形菌帽，高约 10～15 厘米，表面覆有乱蓬蓬的带褐色的簇丛。其孢子呈黑色，有奇特的释放孢子的途径，菌褶从菌帽底部开始向上逐渐液化，孢子成熟后在液化区之前即被吹落。它们应在成熟前加以采摘并立即加工食用。

硫色多孔菌 *Polyporus sulphureus* 生长在腐木和活树的树干上，呈橘红色或硫黄色，外观如重叠的扇形架，厚达 10～15 厘米左右。

珊瑚菌属 *Clavaria* 蘑菇直立生长如指状，在林中深色树木中看起来犹如一簇淡黄色或白色的珊瑚。鸡油菌 *Cantharellus cibarius* 是又一种值得称道的蘑菇。菌帽呈鲜艳的深黄色，具不规则皱纹状边缘，中心部位凹陷，故英语俗名为 chanterelle，意为"小的帽子。"

有毒的蘑菇

北美常见两种有毒蘑菇，即毒鹅膏 *Amanita phalloides*（英语俗名为 deadly amanita，或称 death cup 和 destroying angel）以及毒蝇伞 *A. muscaria*（英语俗名为 fly amanita）。毒鹅膏的菌帽宽约 5～15 厘米，边缘白色，近中心部位为淡灰褐色。菌托在地下，茎环和菌帽上的斑块很快消退。可见这些有毒的警示信号，在较老的蘑菇并不明显。但是，可以看到它们的菌褶与茎不相连，孢子呈白色。其产生的毒称毒鹅膏素，可使血细胞溶解。

毒蝇伞高达 31 厘米，菌帽横径也接近 31 厘米。菌帽呈麦黄色或橘红色，表面有点点白色或淡黄色瘤状物。其产生的毒叫毒蝇蕈或蕈毒碱，可将毒蘑菇浸泡在牛乳中将其提取，曾用于毒杀蝇类。

橙黄磷光杯伞 *Clitocybe illudens*（英语俗名为 jack-ó-lanterns）或称橙黄磷光陡头菇，呈亮橘黄色，能发光，成群生长在树桩残干上或木本群落的原木上。在雨夜时它们在黑森森的林地上发出可怕的光。食用后会引起重病，但一般认为不会致死。

许多蘑菇属于担子菌纲，如锈菌和黑粉菌。绝大多数可食蘑菇均为其成员。羊肚菌和块菌属于子囊菌纲与霉菌和酵母菌相近。（参见：**真菌；酵母菌**）

（毒）蕈 TOADSTOOL 见：**蘑菇**

地衣 LICHEN

在树干、岩石、旧木板以及地面等场所生长着颜色各异的斑块状植物称作地衣。它们并非单一的植物，所以有重大的科研价值。每个地衣均由一种真菌和一种藻形成，它们紧密生活在一起，看上起像是单个植物。作为两种不同品种的生物紧密生活在一起的地衣，是共生现象的最好写照。真菌占了地衣的大部分，并具有交织的线丝，藻类就生活在由线丝构成的网孔内。参与共生的是一类特殊的真菌，几乎从未见过它们能单独营生，藻类则见过可以自由营生。

全球分布有 15 000 种不同的地衣。它们特别适合于生长在其他植物很少存活的严酷地区。它们比其他绝大多数植物的生长范围更靠南或更靠北，在山上生长的范围更高。有一种特殊的地衣在南极沿岸的冷水中生长且完全淹没在水下。有些地衣栖居于地球上最干旱的荒漠，它们几乎完全生长在地下，靠通向地面的小孔获取阳光和水分。城区附近很少有地衣生长，因绝大多数地衣在工业引起的空气污染下是不能存活的。但是也有若干例外。例如在英国，灰尘样茶渍 *Lecanora conizaeoides* 实际上仅在高污染区生长。

地衣的身体称地衣体，具有 3 种基本的生长型，即壳状、叶状和枝状生长型。每一生长型适宜在不同潮湿的条件下生活。壳状地衣状如甲壳，贴着地面，十分适合于在干燥地区生活。叶状地衣所需水分要多得多，有些甚至生活在溪流中的岩石上。枝状地衣在潮湿地区生长繁茂，在那里它们能够从空气中吸取水分。在无人的荒芜地区，地衣的生长条件最为理想，因为竞争对手很少，所以可在广大地区蔓生。地衣具有一种独特而有效的繁殖方法。在地衣体表面往往有微小的颗粒称为粉芽，呈粉状外观。每一颗粒含有少量藻细胞，包被在真菌的线丝内。粉芽一旦吹落，便长出新的地衣体。

许多科学家认为真菌和藻在紧密生活中是相互帮助的。这种关系被称为互惠共生现象。它们的要求分别是：真菌不能为自身制造食物，需要食用藻制造的食物；而在另一方面，藻需要生活在真菌线丝的海绵状网状物内才能防止变干。另一些科学家认为，藻并不因真菌的存在而受惠，它是受真菌奴役的。这种关系被称为主仆共生现象，或称菌藻共生。

不管怎么说，两者的组合形成了一种能够生存下来的

结构，否则任何一方都无法单独生存。结果是地衣在最不良的和荒芜的场所均有能力生长。不然，在上述条件下，真菌离开另一种生物将无法生存，藻也会因迅速变干而无法生活下去。但是，两者却能够共同生活下去。

某些品种的地衣，如冰岛衣和驯鹿石蕊等可成为驯鹿甚至人类的食物。另一些品种可用以生产染料、药品和其他产品。（参见：**藻类**；**真菌**）

苔 LIVERWORT

苔类看上去如同带有圆形裂片的扁平绿叶。它们生长在岩石、原木或湿泥地等潮湿的场所。它们的英语俗名 liverwort 来自于它们的外形，因为苔类的有些品种看上去像人的肝脏（liver），而后缀"wort"源自古老的英语词，意为"植物"。

苔是简单的无花植物，是地球有史以来生长在陆地上的最古老的一种植物。该种植物的体称为原植体，不会分化成叶、茎和根。在地表下面长有纤细的白毛称作假根。它们固定在其他植物上以吸取养料。生殖器官位于地表面的上方。

苔类的繁殖有 3 种不同的方式。现以最常见的地钱属 *Marchantia* 为例加以说明。例如，在植物表面的上方有绿色杯状小器官称作小杯（英语词 cupule 来自拉丁语，意为"小杯"）。在小杯内藏有带绿色的细小球状体称作胞芽 gemmae（系拉丁语，意为"芽"或"叶芽"）。胞芽一旦落在潮湿的地上，便可长成新的植物。这属于无性生殖形式。地钱属也可以通过孢子繁殖，这是无性生殖的又一种类型。

地钱属还具有雄性和雌性生殖器官，用之可进行有性生殖。不同的性器官长在不同植物的伞状柄上，伞状柄是从叶状体上边的切迹处长出的。在一个伞状柄的顶端有颈卵器，它是带有卵细胞的雌性生殖器官。在另一个伞状柄的顶端则有精子器，它是含有精细胞的雄性生殖器官。

在潮湿天气时，精子游向邻近植物的颈卵器并使卵子受精。受精卵（或称合子）长入带有孢子的植物即孢子体。孢子成熟后随风飞散和随水流分散开来。发芽的孢子发育成新的叶状体称作配子体，从后者便可生长出新的雄性或雌性生殖器官。这种使生成孢子的植物与生成性细胞的植物进行交替的生活史便被称为世代交替。（参见：**孢子**）

苔类组成苔纲，它们属于植物界的苔藓植物门。

藓 MOSS

在最早期植物中能适应干旱土地而昂首生存下来的绿色植物就是藓类。它们早在二叠纪（始于 2.8 亿年前，持续 5 500 万年）即已存在，而在第三纪（6 500 万年－250 万年前）期间已有不下 100 个种。化石标本与当今藓类植物的构造相似。

藓类在森林地被物上形成大片的绿色地毯样覆盖物。有的长在腐木、潮湿的巨砾以及沟壑峡谷滴水的峭壁上，状如鲜绿色的莲座。还有的如泥炭藓在沼泽、泥塘内形成淡绿色或深红色浓密的团丛。藓类植物大小不等，小的只有在显微镜下可见，大的可长达 1 米。每一株植物酷似一棵小树，有一根笔直的干，并长出鲜嫩的树叶。

每一种藓类植物都要扎根在土壤内，通过一些小的线状根（假根）吸收水分和矿物质。有些藓类植物不是笔直生长而是蔓生在地上形成浓密的草垫。藓类一般生长在潮湿场所。它们密集生长的习性使之有可能储存大量的水分。

藓类植物既不开花也不结子。它们的繁殖方式有分枝和断裂、从小片老叶和茎再生，以及生成孢子（而不是种子）等几种（见：**孢子**）。孢子在条件良好时发芽并长成原丝体，原丝体是微小的绿色线状蔓生结构，其长出的芽生长成多叶的藓类植物。这类藓类植物有的顶部长出颈卵器，其内有卵子发育；另一些顶部长出精子器，其内有精子发育。当植物表面覆有一层水分时，精子借助纤毛游到颈卵器并使卵子受精。从受精细胞便长出另一株植物。它把根长入有卵子发育的颈卵器植物的顶部，这是一种绿色的细柄，其顶端长出孢蒴（又称孢子囊），覆有蒴盖。孢蒴内含有孢子，相当于高等植物的种子，但要小得多。大量孢子会集在一起犹如一小片粉尘。孢蒴成熟后，蒴盖打开，孢子随风飞散。一粒孢子落在温暖潮湿场所后发育成原丝体。生活周期便这样反复进行着。这种使生成孢子的植物与生成性细胞的植物进行交替的生活周期，便称为世代交替。

藓类往往和苔类植物发生混淆。因为苔类也同样生长在潮湿的场所，呈同样的嫩绿色。但是苔类的叶子较为厚软，肉质也较多，以此可与藓类区别。苔类通常平躺在地面上，在地表下面有细小的状如毛发的细根（见：**苔**）。英语中 Irish *moss*（爱尔兰藓）是一种红藻（见：**藻类**）；Iceland moss（冰岛衣）和 reindeer moss（石蕊）则属地衣类植物（见：**地衣**）。club mosses（石松）归入蕨类（见：**蕨**）。Spanish moss 既是一种地衣（即网树花 *Ramalina reticulata*——校者）的英语俗名，又是凤梨科的一种气生植物（即铁兰 *Tillandsia usneoides*——校者）的英语俗名。

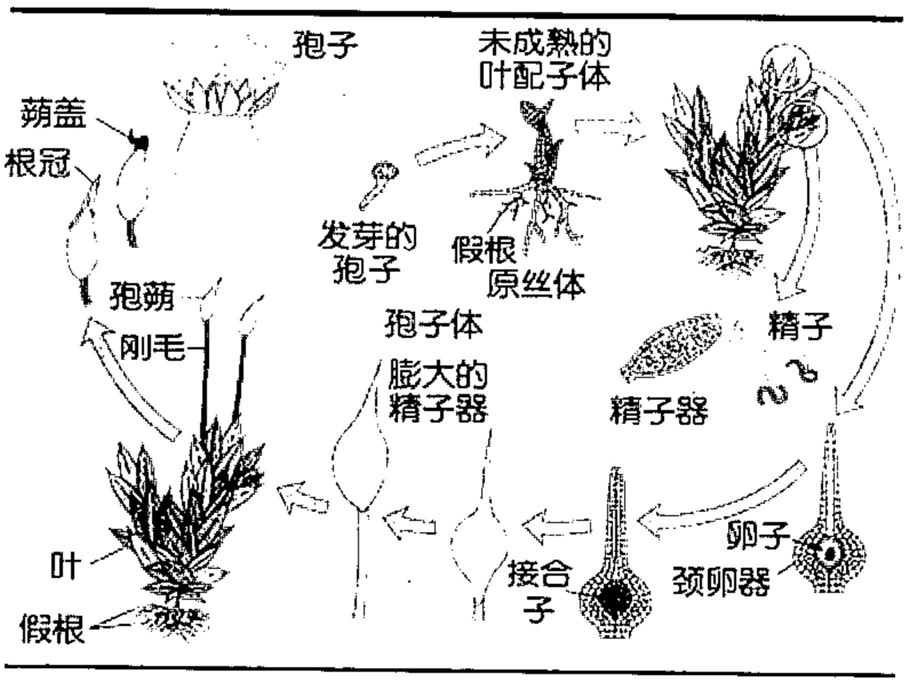
藓类已知有数千个种。它们分布在世界各地，生境各异，有的长在沼泽地，有的长在荒漠和高山。然而，绝大多数熟知的种都可在潮湿的场所找到。藓类植物分别归属于苔藓植物门藓纲。

藓纲下分 3 目，即黑藓目（俗名"花岗岩藓"）、泥炭藓目（俗名"泥炭藓"）以及真藓目（俗名"真藓"）。黑藓目的俗名又叫"岩藓"，是一种带红褐色或带黑色的植物，生长在寒冷季节时的花纲岩或板岩等非石灰岩上。泥炭藓目中不少植物（可能是一些人们最熟悉的和经济意义极大的藓类植物）呈淡绿色或深红色。海绵状叶子充满着中空的细胞，可迅速吸收液汁，其保存的水量可达其体重的 20 倍。泥炭藓还可用于包裹装运途中必须保湿的其他植物。死去的泥炭藓目植物与其他植物残体一起进行压缩和化学分解可形成泥煤（又称泥炭），它是一种有机质，采集和烤干后可作燃料使用。

泥炭藓在湿草甸、泥塘和沼泽地内大片生长。它们往往以其海绵状生长物逐渐填平湖泊或池塘周围地区。这类地区被称为颤沼，因人在其上行走时它会颤抖。

在真藓中人们最熟知的是"毛帽藓"，其英语俗名为 hair-cap moss 或 pigeon wheat。其中分布最广的品种往往高达几厘米至十几厘米，可形成大的草丛或广阔的草甸子。羽毛藓（英语俗名为 feather moss 或 plume moss）状如绿色

的鸵鸟羽毛。藓形藓看上起像是一株细小的蕨类植物，但带有沉甸甸的携有孢子的柄。



绝大多数藓类植物当蒴盖（一种微小的盖状构造）退化，孢蒴裂开，其内的孢子释放之时，它们的生活周期便告开始。一个孢子发芽后便形成丝状分枝的原丝体，进而发育成一个多叶配子体。配子体拥有有性生殖器官。精子从成熟的精子器（一种雄性生殖器官）释放出来后被诱入颈卵器（一种雌性生殖器官）的颈部，并在此与卵子融合而生成接合子。细胞分裂后接合子变成孢子体，与此同时颈卵器发生分裂并形成保护性帽状体。孢子体通常拥有一个蒴柄和一个孢蒴。在孢蒴内进行无性生殖。整个过程可周而复始地进行。

在史前期，藓类植物为创造适宜于动物生存的陆地起过极大的作用。首先是一些最原始的植物（藻类和真菌类）铺垫在光溜溜的岩石上。它们死后的残骸成为少量营养土壤被贮存起来，以后便出现了苔藓类植物。它们的残骸积聚成较厚的富含营养的土壤层。这样才可能有高等植物的生长。（见：植物）

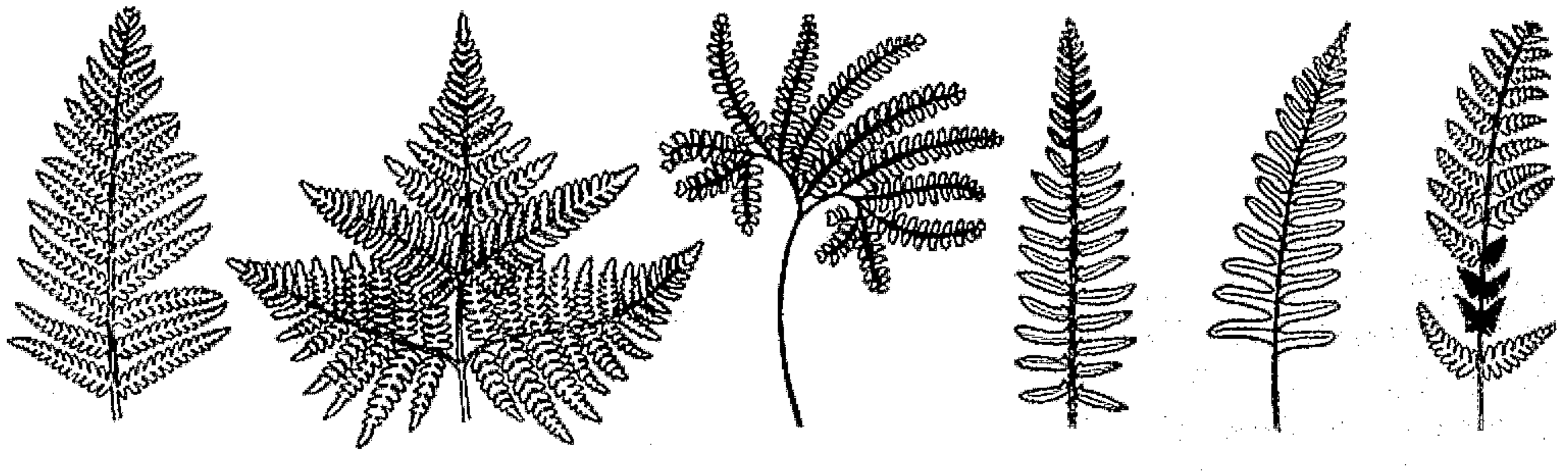
蕨 FERN 在林地、沟壑和岩石缝隙的潮湿场所生长着绿色的羽毛状蕨。它们可以通过其叶（英语又称 frond）的形状加以识别。叶上有一条中脉，向两旁分叉出一些细小的小叶。小叶边缘呈纤细的齿状或浅裂状。人们熟知的绝大多数蕨是从地下匍匐茎即根状茎长出的。它们在早春一露出地面，所长出的叶呈紧密卷曲状；然后开始伸直成卷芽，状如小提琴柄，所以其英语俗名为 fiddlehead（提琴头）。蕨类的嫩叶卷头别名 crosier（权杖），因长得与基督教主教手执的权杖相似。

蕨类及其近缘的木贼属和石松属植物均属绿色无花植物。它们均长自孢子而非种子。它们属于古老种的植物，在地球上出现有花植物之前曾盛极一时。在石炭纪，即 2 亿年之前，巨大的树状蕨曾生长在炎热潮湿的低地上。这类蕨组成的广阔森林曾覆盖地球表面的大部分。它们的残骸构成世界煤藏量的大部分。煤块上蕨类的印痕就很能说明它们的存在。

世界上大约有 1 万种蕨。仅在荒漠地区和极地没有蕨类生长。热带地区的树状蕨直接源自石炭纪的蕨类的祖先。与生长在温带的小型蕨类不同，它们的根状茎像树干那样笔直生长。顶端有羽状叶，有的长达 4.5 米或更多。绝大多数蕨类一旦从地面长出或长大之后，便有附生植物生活在它们上面。

蕨类的用途

蕨类是常见的观赏植物，尤其可作为盆栽的室内植物，花店常用其叶做花束和花圈。叶子在夏末秋初便从根状茎上脱落下来，不会伤及植物。花店出售的桂皮紫萁和王紫



桂皮紫萁　欧洲蕨　铁线蕨　圣诞耳蕨　真水龙骨　绒紫萁

蕨的叶子有多种形状。桂皮紫萁在每一羽片或小叶的基部长有一丛肉桂色细毛（图上未标示）。欧洲蕨大而粗，其小叶（羽片）从叶柄成双分枝。铁线蕨呈扇状分枝。圣诞耳蕨的每一羽片看起来就如圣诞礼袋中的袜子。真水龙骨是一种小型蕨类植物，其羽片厚，有深的缺刻和平滑的边缘。绒紫萁的叶柄上有一段长有带孢子的小羽片。

萁的硬质须根团块，其商品名为干紫萁根和兰花姑娘。

在夏威夷有人用一些树状蕨的丝发样纤维（称为金毛狗蕨绒 pulu）充填在坐垫和床垫内。新西兰一种蕨的根状茎可以食用。不论生长在哪个地方的带有苦味的蕨，其根状茎均可用于鞣理皮革和作为啤酒花的替代物。欧洲蕨在欧洲常用于屋顶铺料和牛栏垫草。欧洲蕨是生长最盛的一种蕨类植物，是鹿和其他野生动物以及家畜的食物。蜂鸟、刺嘴莺和其他鸟类用桂皮紫萁细软的短茸毛和卷芽的茸毛作它们鸟窝的内衬。

蕨类是增添土壤的重要因素。例如，真水龙骨和铁角蕨属植物均生长在岩石的缝隙中，能为破石还土助上一臂之力。其腐叶材料可增加腐殖质，有利于需要较深厚沃土的植物生长。可见，蕨类在植物生命演替中所占的地位介于藻类和地衣与种子植物之间。（见：**植物**）

蕨类的生活史

蕨类经历双周期发育，即世代交替。一代由孢子生长（无性），下一代由受精的卵细胞生长（有性）。孢子叶的下面为一簇簇褐色小点称孢子堆，由许多孢子囊构成。囊与叶之间有柄相连，并几乎被一根相连的主脉环绕。孢子一旦成熟，主脉弹开使孢子散出。观察孢子的一个方法是把孢子叶下侧面放在一张白纸上约 1－2 日，然后小心提起叶子，在纸上留下细小的粉末的轮廓，内含数百万孢子。

孢子如落在适宜的场所便长成绿色的扁平心形小体称原叶体（英语名为 prothallium，意为"植物之前"），宽约 0.6 厘米。如用放大镜观察，夏末可在木料的潮湿部位发现这种原叶体。原叶体下面长出根，通过根从土壤获取营养。在原叶体下面还长有一些专门的结构。一种是精子器，内含精子；另一种是颈卵器，内含卵细胞。它们相当于花的雄蕊和雌蕊。

精子借助身体一端的毛发样突出物进行活动。当某个时候原叶体上覆盖有一薄层水分之时，精子便游向卵细胞使之受精。受精属于蕨类生活周期的有性阶段。卵细胞受精后长出原叶体，成为幼嫩的蕨类，并长出叶和下一代的孢子。植物学家将此原叶体称为配子体，即携有性器官的植物体。最熟悉的蕨类为孢子体。小结起来便是：蕨类产生孢子，孢子长成原叶体，在原叶体内生长有卵子和精子，精子使卵子受精，受精卵长成大的蕨类植物。

蕨类一般仍划分在蕨类植物门内。但是多年来蕨类曾被认为是更原始的木贼属和石松属的近缘植物，有些专家迄今仍把这类植物说成是近缘植物。它们有时被称为拟蕨类。（参见：**植物**，"蕨类及其近缘植物"）

棉花 COTTON

人们每日都以各种方式使用棉花。夏季穿棉织品凉爽而易洗。还有四季通用的棉制毛巾、床单、线毯、服装、手套，以及从缝线到食用油等无数的其他产品。尽管人造丝和尼龙等合成纤维应用得越来越广，棉花依然为全球提供了多一半的纺织品。

印度、埃及和中国数以千百万计的人整年穿用棉制品。即使在中国北方的寒冬，许多人还穿着内衬棉花的棉衣，天气再冷时外面再加一套或两套棉衣。

约有 60 个国家种植棉花。1991 年的主要产棉国是中国、美国和苏联。第二次世界大战后不久，美国南方各州除棉花外几乎不种植别的经济作物。南方各州的务农者完全依靠棉花并将其称为王棉和白色黄金。

棉花种植的新发展和新地区

棉花迄今仍是美国南部的主要经济作物，但南方各州的务农者已不再把土地全部用于种植棉花。他们采用轮作法并使作物多样化。但是，美国的远西部目前正成为广种棉花的新地区。美国种棉花的农场在数量上仍超过种其他农作物的农场。棉花仍被排在最有价值的农作物之列，年收益约 40 亿美元。

美国把种棉的地区统称为棉花（地）带。棉花（地）带一度仅指密西西比河以东的南方各州。目前，棉花（地）带已从美国南部的大西洋沿岸延伸到太平洋沿岸。

棉花（地）带包括 4 个大区：（1）东南大区——北卡罗来纳州、南卡罗来纳州，佐治亚州和阿拉巴马州；（2）中南大区——田纳西州、密西西比州、路易斯安那州，阿肯色州和密苏里州；（3）西南大区——得克萨斯州和俄克拉荷马州；（4）远西大区——新墨西哥州、亚利桑那州和加利福尼亚州。少量种植棉花的州还有佛罗里达州，内华达州和弗吉尼亚州。

棉花是如何生长的

棉花是温带作物。棉花要长足，其整个生长期约需 150 个无霜日。棉花种植季节从德克萨斯州南部的 2 月 1 日到棉花（地）带北部地区的 6 月初。为得到暖和的阳光，棉子种得较浅，为 2.5－5.1 厘米深。有的务农者把棉子种在山坡上，有的种在垄沟内，也有的种在平整的苗床上。

棉花种植方法因地区而异。在美国半干旱的西南部和远西部棉花可以灌溉。在干燥的平原和谷地适用大功率的机械，因此种植园主喜欢经营耕作高度机械化的极大型农场。种植、栽培和收获的绝大部分工序均已实现机械化。

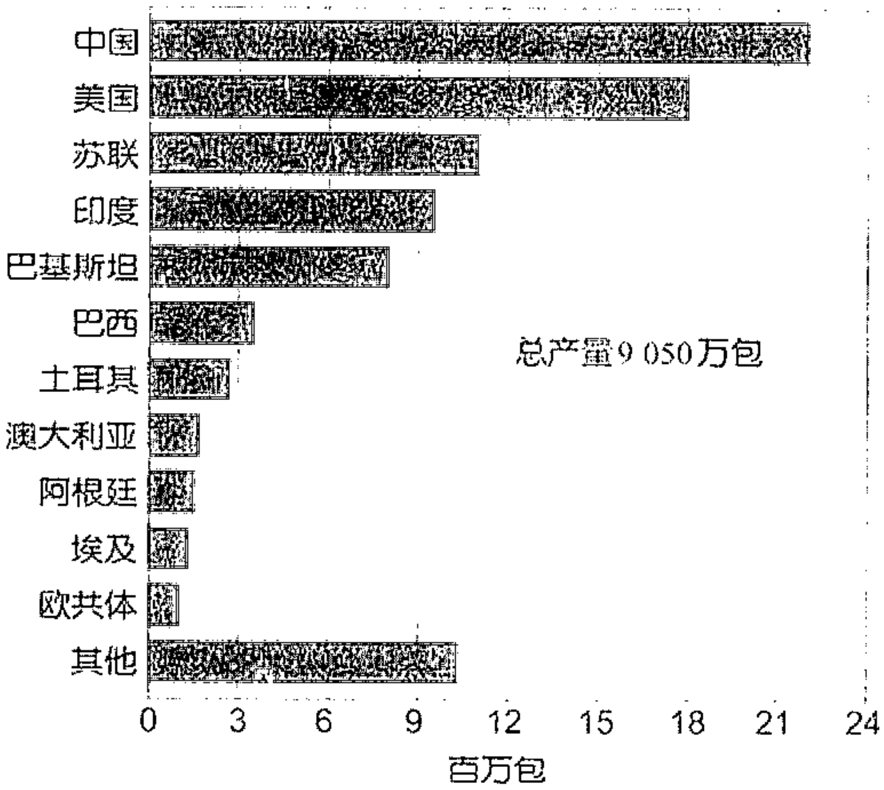
但在棉花带别的地方田块通常较小，设置围栏并挖沟排水。不少劳动仍靠手工才能完成。但是，有的种植园主已改造农田，合作购买大功率的农业机械。

实行机械化的农场主的人数不断在增加，但在美国南方依然存在拉骡的种植园主。由于棉花幼苗脆弱，棉子应当密植以便这些幼小植物互为依靠。棉苗长到 7.6－12.7 厘米高时仍很纤细。许多农场的男男女女，甚至儿童拿着锄头在陇上陇下来回除草间苗。机械化农场的种植园主采用带卷刀或喷火器的机械。随着棉花苗的生长，农场工人必须勤于耕作以减少杂草丛生。

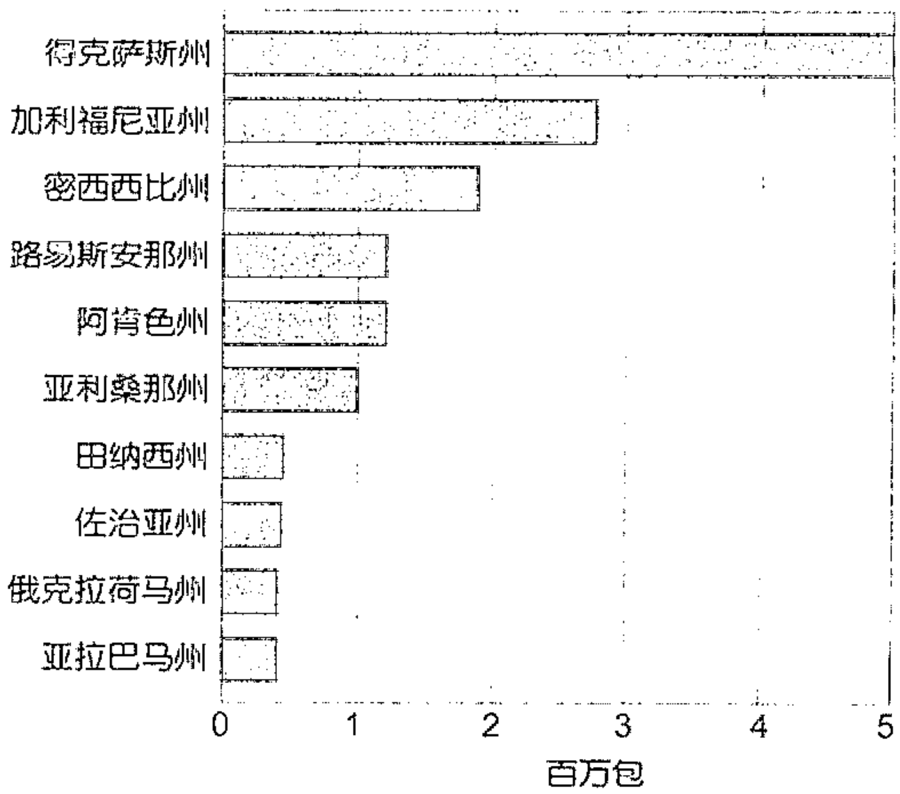
有的农务者对棉作物耕作 8－9 次。使用机力耕作的日益增多。有的种植园主使用农药处理土壤以除草。

为控制虫害，尤其是可怕的棉铃象甲，必须给棉株喷洒农药。许多农场主雇用飞机喷洒棉田，每架飞机每日可喷洒棉田多达 6 万多公里。

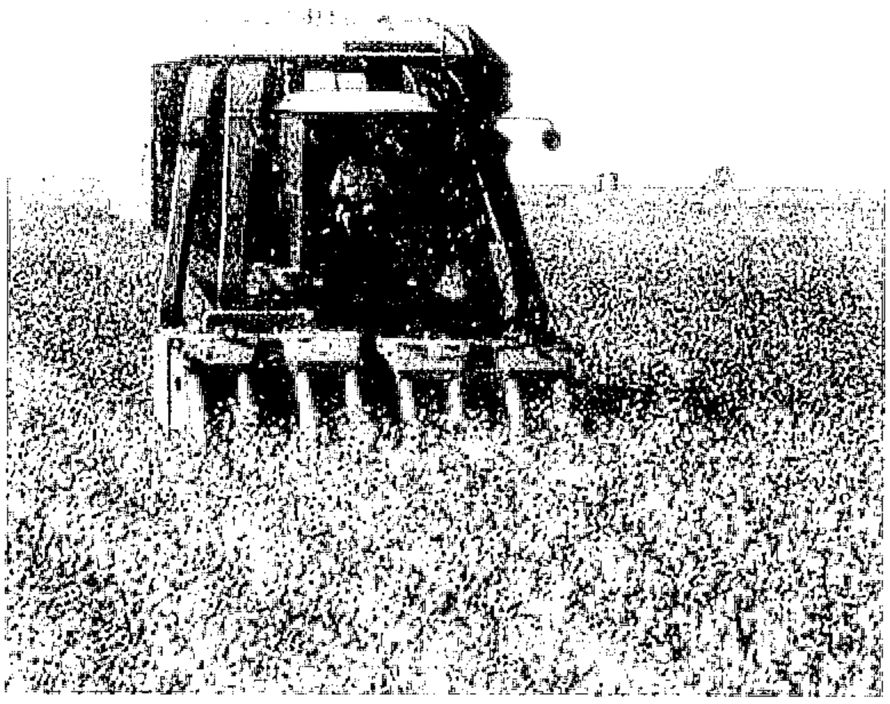
主要产棉国，1991

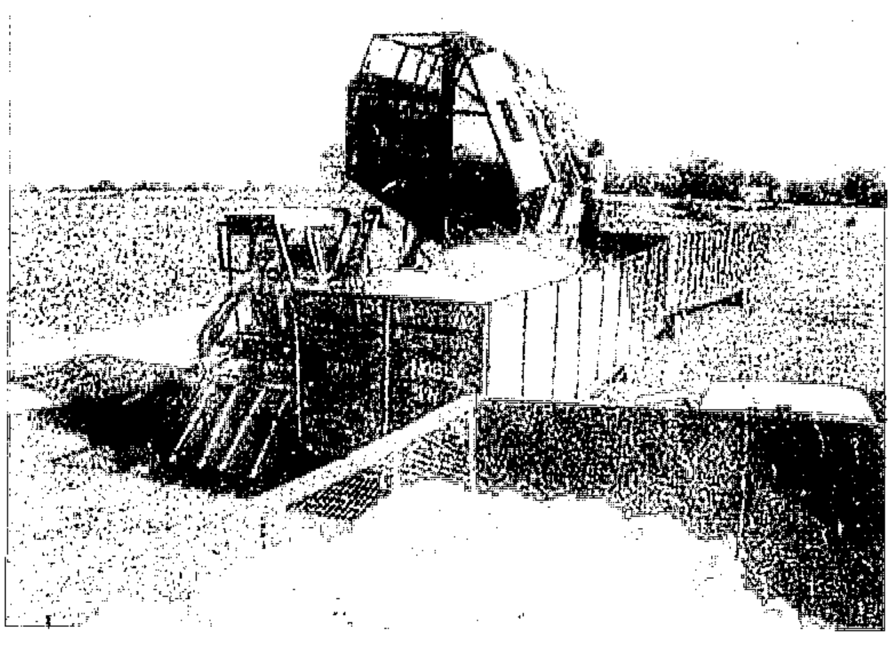


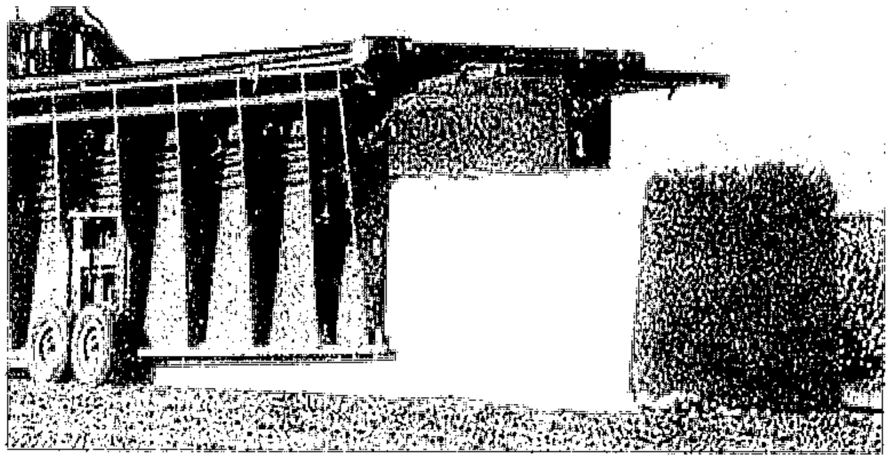
美国主要的产棉州，1990



世界各地都有棉花生长，但最主要产地是在北回归线或其附近。苏联在1991年12月解体前是最大的产棉国之一。苏联棉花的主要产地在现哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦、阿塞拜疆和塔吉克斯坦。







美国几乎所有的棉花耕作方式均属资本密集型，而不是劳动密集型。采摘和打包都使用机械。在俄克拉荷马州(上)一台四行采摘机在灌溉地采收长绒棉。同一机械(中)将从棉田采回的棉花卸在车箱内供运走。棉花经过轧棉工序去除棉子后再装箱并压紧成件(下)，便于打包和运输。

棉花种植后约2个月，棉株在高达30.5厘米时即开始开花。花呈奶白色，一日后变红色，红色花瓣于当晚或次日脱落，留下扁平的绿荚即为棉铃。

棉铃经45－60日开始成熟，长成蛋形的荚，直径约2.5厘米，长约2.5－3.8厘米。棉铃内部依棉种不同而分隔成3－5个小室，每室内含7－10粒种子，每粒种子可抽出1万条纤维。棉铃一旦裂开，喷发出成团的白色绒毛状纤维即棉花。

但是，棉花并不同时一块成熟。在同一株植物上又有花又有张开的棉铃。这是因为长叶的分枝遮住棉株的下面部位。许多棉农为加快棉花成熟，在其生长季节使用脱叶

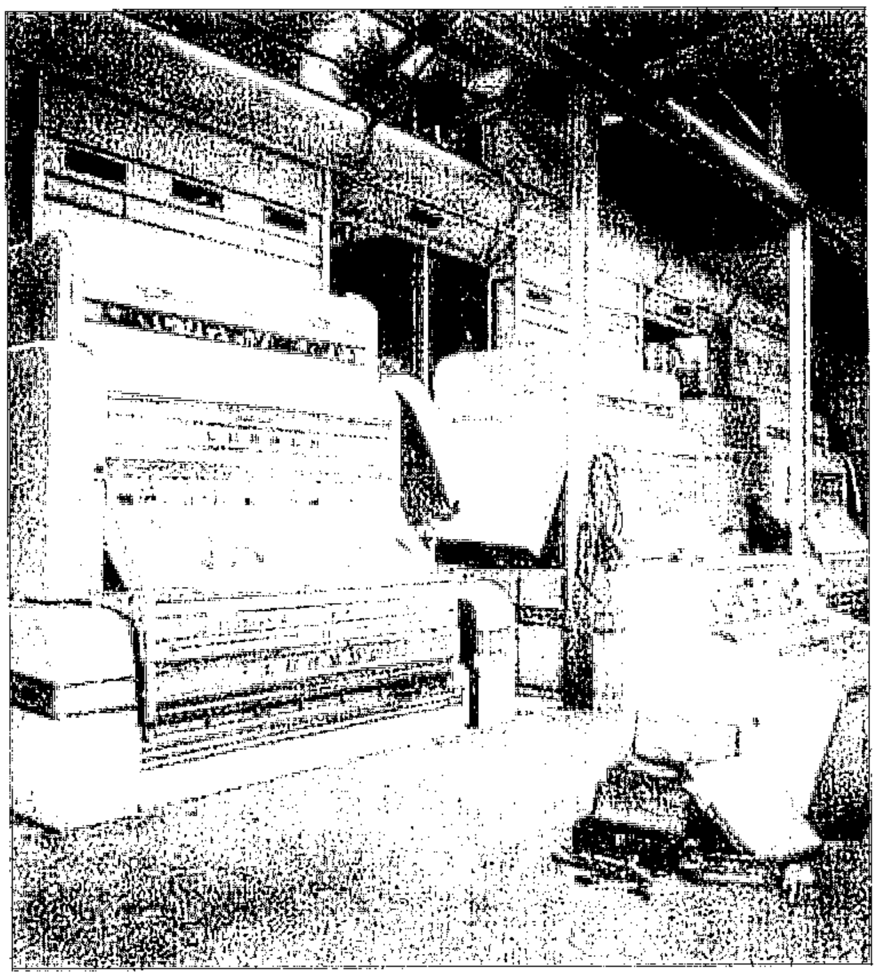
剂使叶脱落。

在收获季节，某些棉花植株高达 91～122 厘米。有些品种，尤其是美国干燥的西部陆地的品种长得矮得多。采棉人必须弯腰或爬着采摘。棉花地带最南部的收获季节在 7 月份，而在最北部要到 12 月份。

棉花的机收和手工采摘

迄今，95%以上的棉花是用机械采摘的。有两种类型的采摘机械，即摘棉机和剥棉机。摘棉机把棉铃上的棉花摘下，剥棉机则剥下棉铃并带上附于叶柄的许多叶子。单行剥棉机每小时收获棉花 227 千克或更多，人力每小时则仅收获 6.8 千克左右。剥棉机在各种条件下都可很好运行，但主要用于美国西南部棉区。

在南部一些地区仍推行手工采棉。那里棉田一般采摘 3 次。成群的采棉者或从棉铃上摘尽棉花或用手折断棉铃，折取整个棉铃、外壳等。折断比摘棉快得多，但所得的棉花掺杂有叶、茎和小的毛刺等。



现代轧棉机已与惠特尼发明的小型手工操作的机械大不相同。当今的巨型轧棉机均是由电子设备装配的复杂机械。

采棉者每日要缴棉 45.4 千克，成年采棉者中如技艺熟练的快手每日可采棉 136 千克，但多数每日采棉不到 91 千克。其工资则依经济条件、棉花的市价和劳动力多寡而变动。第一次世界大战前每摘 45.4 千克棉，采棉者拿到的报酬为 40 美分。在第二次世界大战期间，有的可拿到 5 美元，以后跌到 2 美元左右，尔后则浮动不定。许多农场主认为，手工摘棉费用约占棉花作物收成的 1/4 左右。

农场主、管家和佃农

当今美国南部越来越多的棉花农场是由农场主或管家经营的。他们雇佣劳力。但是，不少棉田仍由佃农耕作，作物收成与农场主分成。

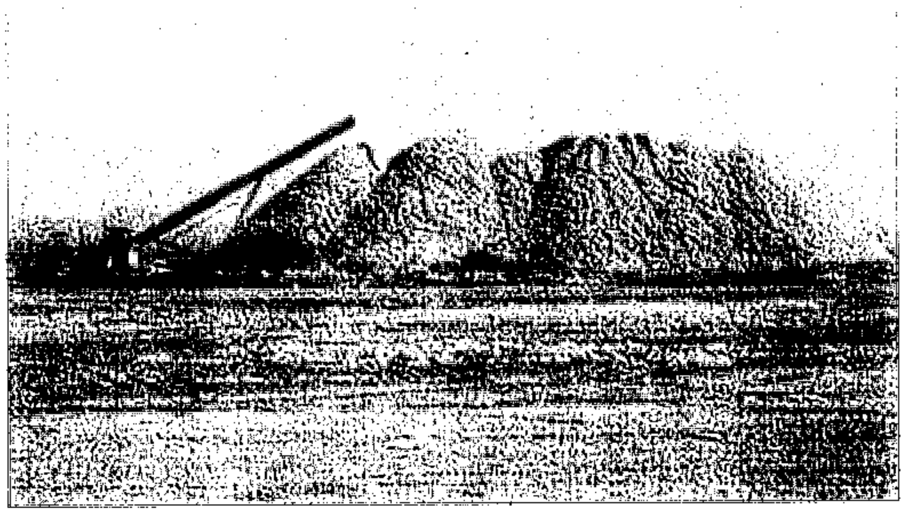
佃农主要可分为佃中农或佃贫农。佃中农提供劳力、劳动工具、牲畜、饲料、种子和肥料。他向农场主交付 1/4 到 1/3 的收成。佃贫农很穷，没有自己的工具。他只能出卖自身的劳力，向农场主租借工具或向商人借贷付息。他要交给农场主一半的收成。

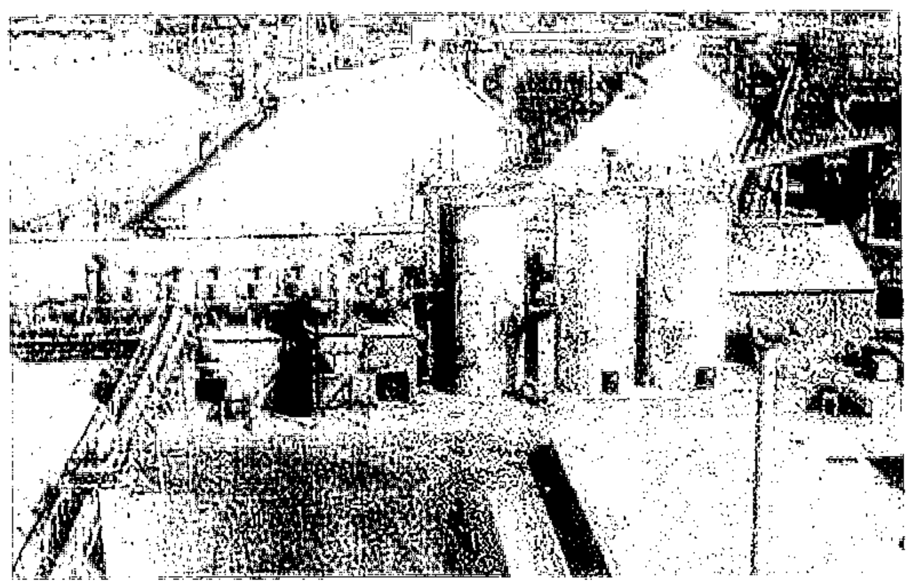
美国国会为帮助佃农，于 1937 年颁布了佃农法和 1946 年颁布了农场主内部管理法，为佃农提供贷款以帮助自己购置土地。

轧棉机使棉纤维和棉子分离

棉纤维必须脱离棉子，棉花才有用。用手工方法每日仅能完成 0.454 千克。这种方法一直延续到 1793 年，那年 E. 惠特尼发明了轧棉机。

如今，在马达驱动的轧棉机上，钩齿锯状装置把纤维与棉子拉开。这种脱去棉子的纤维称为皮棉，它们被吸进压缩箱，棉子则被收藏起来，部分用作来年的棉种，其余的用于制成每年创利数百万美元的产品。棉子在榨油厂可榨出成吨的棉子油，并制成多种产品，如烹调油和沙拉油、肥皂、人造黄油和化妆品。棉子渣则可制成油毡、油灰、家畜饲料、绝缘物、药品和肥料等。即使轧棉后残留在棉子上的短棉绒也要保存起来，用于制造各种用品，诸如 X 线胶片、塑





从棉纤维剥下的棉子并不是废物。棉子先在加工厂外面堆积成山(上)，然后送往榨油厂(下)榨油。棉子油有一系列用途。可用于制备沙拉油和烹调油，人造黄油和饲料。棉子中剥下的纤维可编成粗线和用作动物的粗饲料。

料、强棉药以及床垫和家具衬垫等。

棉纤维压成一包包棉花，每包净重218千克，毛重227千克(外加外包装和捆包用的电线或钢条重量)。每包棉由联邦政府根据色泽和光泽度从白到灰分成7个基本等级。纤维长度和细度也加以分级，官办的现货市场有南卡罗来纳州的格林维尔、亚拉巴马州的蒙哥马利、密西西比州的格林伍德、田纳西州的孟菲斯、得克萨斯的达拉斯和拉伯克、亚利桑那州的菲尼克斯，以及加利福尼亚州的弗雷斯诺。主要的期货市场在纽约市。

世界棉花产量

全世界每年的棉花产量为6 000—8 000万包。1991年中国以占全世界产量20%以上占市场首位，其次是美国和苏联。其他主要产棉国包括印度和巴基斯坦。

美国多一半棉花用于衣料；用作家庭日常用品和工业用品的分别占29%和12%。南部棉纺织厂生产的棉纺织品占美国产量的80%以上。那里原材料就近、劳动力价廉，因此比美国新苏格兰地区诸州的棉纺织厂占有优势。1990年的主要产棉州是得克萨斯州、加利福尼亚州、密西西比州和路易斯安那州。

棉花的加工

棉纺厂工人打开棉包，使纤维膨松。清棉机清理混杂的棉花并将其卷成棉卷。梳棉机上带金属丝尖端的滚筒将缠结的棉纤维整直并作成薄棉网。然后经漏斗将其牵伸开并模制成梳条，即相当于一指宽的一股棉索。梳条再经梳理除去短纤维即可获得优质棉纱。

并条机先拉出6个梳条，然后再合并成一股大小与原先梳条一样的棉条。粗纺机轻轻微转动并继续把棉花抽拉成较细的棉条。粗纱进入纺纱机经多次出车和捻搓纺出期望粗细的纺绒，卷绕在筒子上以备织造之用。

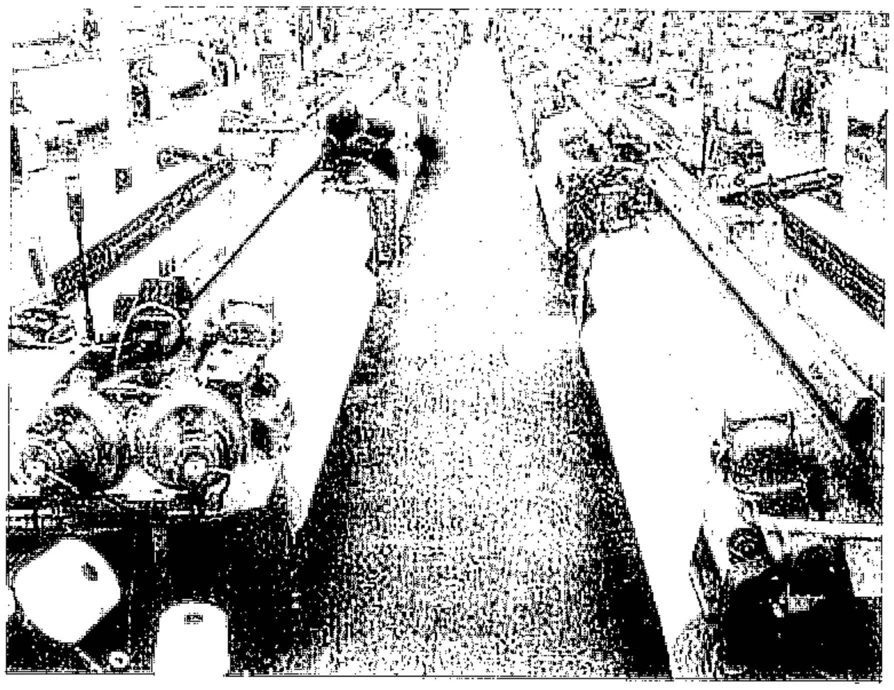
织物中纵向的纱线称经纱，横向的纱线称纬纱。经线因受到张力，故应捻搓更多次数。

在织机上，经纱头扣紧在辊上。如编织针织物，偶数经线先同时升起，而奇数经线，如第一、第三、第五等经线便同时降下。梭子把纬线穿在经线之间。尔后升起的经线降下。降下的经线升起，梭子重又如此回返回。梭子穿梭一次，纬线穿在奇数经线之下和偶数经线之上。梭子返回时，上下位置便交换一下，梭子每分钟穿梭200次或更多。编织后的棉花称为坯布或本色布。很多棉织厂出售坯布给布匹加工的批发商，再由他们加工后发往市场。

织物整理的多道工序中包括漂白、染色、预缩处理和印花。成品有多达120余种花色织物，包括有粗斜棉布和帆布以及细薄棉布和平纹布等。特种整理包括摩擦轧光、皱缩、防水、耐光墙面涂料和丝光等。

棉花也可针织。大型机械可生产出大批棉织内衣、运动服装和短袜。有的棉花可压成棉网并粘合成价廉的纸状织物。





纱厂工人在检查筒子上的棉纱(上)。这是纱厂加工棉花的第一道产品。棉纱尔后作成棉线。纺织厂的高度机械化织机(下)把棉纱织成棉布。S. 斯莱特于1793年在罗德岛州波塔基特建起第一座棉纺织厂并取得成功，现代棉纺织厂均由此而出。

棉花的沿革

棉花早在史前就已使用。早在公元前3000年，棉花即在印度的印度河流域种植并使用。古埃及和中国也曾用棉花纺纱织布。

在中世纪，阿拉伯人把棉花植株从印度和西班牙带回国。他们把棉花称为 *qutum*，英语词 cotton 即来自此。大约到了11世纪，商人把东方的薄洋纱(麦斯林纱)带到欧洲。然而，羊毛生产主和亚麻种植主当时力图排挤掉这类棉纱产品。muslin (麦斯林纱)一词来自当时一个大的棉花生产城市 Mosul (摩苏尔，在今伊拉克境内)。

最早赴美洲的探险者发现在西印度群岛生长有棉花。科尔特斯发现，阿兹台克人擅长纺纱、织布和染色。秘鲁的古代木乃伊曾用土棉包缠。

棉花在美国的沿革

早在1607年，南部种植主即已种植棉花，但用手从棉子中摘取皮棉需花费大量劳动力，因而获利甚微。尔后，在1793年，惠特尼发明了轧棉机，给南部农场种植业带来了

革命性的变化。

种植园主从种烟草和稻谷改种棉花。为了满足英国和美国新英格兰地区工厂主日益增长的需求，种植园主便进口更多的奴隶让其在棉田内劳作，人数从1793年的70万左右上升到1860年的400万。在亚拉巴马州、密西西比州、密苏里州、路易斯安那州、田纳西州和阿肯色州兴建了许多棉花种植园。由于奴隶制在美国南部广泛推行，棉花种植促成了内战的发生。

第一次世界大战前，美国约一半的棉花作物提供出口。国外产量虽在增加，但出口量仍占40%。进口量则很少。主要进口纺线用的褐色强力埃及棉和与羊毛掺和制作地毯和毛毯的中国粗棉纤维。

棉株及其变种

单根棉花纤维系扁平捻转的管状物。捻转有利于纤维在纺纱时候织牢固的棉线。棉花属锦葵科植物。它是多年生植物，野生棉高达4.57米。但是，人工种植时棉子每年播种一次以控制病虫害并为了保持棉纤维的性状。

棉花品种繁多，可分为5大类。海岛棉 *Gossypium barbuadense* 原产地在美洲热带地区，纤维长达3.8～5.1米。这在美国现在种得很少，在波多黎谷以及向风群岛和背风群岛有少许种植。埃及棉是海岛棉的近缘，纤维长3.0～4.5厘米，与埃及棉相似的比马棉生长在亚利桑那州。美国的绝大多数棉花以及全球约一半的棉花均为短绒陆地棉 *G. hirsutum*，棉纤维长1.6～2.5厘米。

主要长在美国的长绒陆地棉，纤维长2.9～4.5厘米。亚洲棉牢固、质地较粗、短绒、纤维往往仅有1.0～1.9厘米长。一些亚洲国家正在用优质的美国陆地棉以取代亚洲棉。它们的学名是草棉 *G. herbaceum*、印度棉 *G. indicum* 和树棉 *G. arboreum*。秘鲁棉 *G. peruavianum* 的皮棉粗硬与羊毛掺和良好。巴西棉 *G. braziliense*（又称腰棉，其英语为 *kidney cotton*）的棉子长如腰子状，其纤维长2.5～3.2厘米。

在各大类内都另有许多变种。有的早熟，有的耐枯萎，有的耐风暴。为保持质量稳定和更有效地用于轧棉，许多种植主均加入"单品种社团"，即全都种植同一个品种。

大麻 HEMP

千百年来大麻因其纤维坚韧耐用而被人种植。它可用于制作麻绳、麻线、麻索、麻缆绳和细麻绳，还可用于制作人造海绵以及制作麻袋和帆布等粗麻织品。在意大利还用其制作类似亚麻布的织物。种植大麻还为了用其种子制作大麻子油、油漆、肥皂、清漆以及鸟食，其叶和花可以生产两种麻醉品，即大麻烟（*marijuana*）和印度大麻制剂(即哈希什为 *hashish* 的音译)。

大麻原产地在中亚，早在公元前2800年即在中国种植。在公元早期，大麻还只在欧洲的地中海国家种植，到了中世纪其种植范围才遍及欧洲其他部分。当今种植大麻以获取其纤维进行生产已是印度、罗马尼亚、中国、匈牙利、波兰和土耳其等国的主要产业。现在在南、北美洲也有大麻种植。

大麻属一年生草本植物，茎有棱，粗糙，叶互生，有深裂。植株可高达5米，但供生产纤维的大麻因为密植，一般株高仅达2～3米。花小呈绿黄色，雄花和雌花长在不同的植株上。大麻的木质主茎除顶端和底部外均中空。大麻纤维取自主茎的内皮。砍断的茎必须使其沤烂或腐烂，那样才易将外皮剥下。它们或浸泡在水池内进行沤烂，这一过程称为水沤法，或置放在地上供其吸收雨水和露水，这一过程称为露沤法。尔后将主茎干燥和压碾，在摆动过程中完成纤维从木质部分分离的过程。纤维束通常长达1．8米，较平直，色泽有淡黄、淡绿、深褐或灰色。

在温暖地区，种植大麻为了生产麻醉品，如大麻烟和印度大麻制剂(见：**药物**)。药品的有效成分存在于雄性和雌性植物的各个部分，但以雌花顶端树脂内的浓度最高。在美国种植大麻必须获得政府批准。

大麻的学名是 *Cannabis sativa*。用作绳索的其他植物纤维，有时也被误称为大麻纤维，但只有大麻植物产生的才是真正的大麻纤维。

黄麻 JUTE

这种植物产生的光滑纤维也叫黄麻，它们可用来制作粗麻布、低档麻绳和许多其他制品。黄麻因价廉和适应性强，在全球消费的天然纤维中占第二位，仅次于棉花。印度、中国和孟加拉国是黄麻主要生产国。

黄麻是一年生植物，在湿热气候下在湿土内生长繁茂。种子为手播，3个月成熟，平均株高3～3.6米。叶淡绿色，呈箭状，开放的小黄花成单或成簇。黄麻在植物分类上属黄麻属 *Corchorus*。

黄麻待花首次开始脱落时即可收获。砍断的主茎按长度分档并捆成束。尔后将黄麻的茎置于不流动的浅水池内进行沤烂发酵。麻茎一旦变得相当软，即可将纤维分离出来，然后将其挂在绳索上待干。纤维变干后进行分档分级，并打包出口。

亚麻 FLAX

植物的木质茎含有长而坚韧的纤维，用之可制成亚麻布；其种子(亚麻仁)富含工业上有重要用途的油脂。

亚麻种植已有数千年历史。古埃及、亚述和美索不达米亚的居民种植亚麻为了织布做衣。埃及木乃伊便是使用亚麻布包裹的。

从亚麻仁榨得的油称亚麻仁油，在发现其有干燥特性后已被用作油漆和清漆的干燥剂。在同一株植物上，优良的纤维和优良的种子不能同时兼得。纤维用亚麻个高但分枝少，它们需短而冷的生长季节和分布均匀的充沛雨量。不然，亚麻植株变成木质，其纤维粗糙而发干。

种子用亚麻在纤维用亚麻嫌太干燥的场所生长良好。这种亚麻植株较短，分枝也多，叶长得较宽大，这样可吸收更多的阳光，有助于植株蓄备更多的养料，并结出更多的种子。亚麻因而易长杂草和遭受病害，宜与其他作物轮作或交替种植，以避其害。

阿根廷产的亚麻仁居全球之冠。加拿大、印度和美国也是主要生产国。在美国亚麻的生产几乎集中在北达科他

州、南达科他州和明尼苏达州。

俄罗斯、波兰和罗马尼亚是世界上亚麻纤维的生产国。比利时、法国和荷兰生产高质量的亚麻纤维。北爱尔兰以生产亚麻布而著称。在美国，商用的纤维用亚麻只在奥勒冈州的威拉米特河谷生长。

农场主在收获纤维用亚麻时要把植株连根拔起，因刀砍会伤及纤维。美国有拔亚麻机可供使用。亚麻在美国种植较少，主要原因是进口亚麻制品比较便宜，因为他处有低廉的劳力。亚麻束在收获后经亚麻脱子机把亚麻仁与麻茎分离开。下一步是沤浸亚麻使之腐烂，可将亚麻浸泡在池塘、溪流或贮罐中或让其受露水滴淋。温水贮罐沤亚麻需费时4－6小时，而在冷水或露水中费时将达3周。水协助土壤细菌穿透进入木质茎。果胶可使植株的木质部和纤维部粘结在一起，细菌则可使之发酵分解。沤过的亚麻尔后在空地上晾干。

下一道大工序是打麻。打麻的目的是把沤过变松散的亚麻纤维从植株的残余部分抽取出来。已研制出来的打麻机有多种类型，但所有方法的原理都是对麻茎进行以下两种处理。首先，将麻茎的中央木质部分压碎并切断成小块，称之为含木质的下脚麻；其次，拉紧麻茎的一端，另一游离端经过打刮工序，完成把长纤维（称为栉梳亚麻纤维）与木质部分离。

来自打麻机的栉梳亚麻纤维通常均经过梳麻或精梳，手工分级，并供纺纱机使用。梳麻是把打清亚麻纤维在一系列粗的和细的梳针上伸长、梳齐或梳直，并去除缠结的短纤维即亚麻短纤。

长的栉梳亚麻纤维可织出上等的亚麻布。用这样的纤维织出的亚麻结实耐用，吸水并有光泽。它还能耐微生物侵蚀，其光滑的表面不沾土。亚麻短纤一度被视为废料。现在使用干燥机和净洗机可使亚麻短纤用作家具的衬里织物，用作粗纱，并与亚麻一起编织亚麻布及毛麻地毯等。

农场主联合使用割麻机和脱粒机收获种子用亚麻，然后等装船送往亚麻仁市场。亚麻仁可用于油漆、清漆和提炼亚麻仁及油制造油布。

麻茎一度也是废料，而现在可用于制作卷烟纸，美国制造的卷烟基本都用它。种子用亚麻的茎还可生产许多其他高级品种的特种纸。它还可用于制造家具用织物、绝缘材料和包装材料，以及织造地毯。

种植的亚麻为一年生植物，它属于亚麻科，学名为 *Linum usitatissimum*。

西沙尔麻 SISAL 有两种龙舌兰属植物的纤维状叶可制造单股捆包用麻绳、绳索和其他绳索制品。它们一般统称为西沙尔麻。西沙尔麻一词来自尤卡坦半岛的一个港口名，那里是首次装运西沙尔麻的地方。

上述植物中有一种叫西沙尔麻或剑麻 *Agave sisalana*，另一种叫赫纳昆剑麻 *A. fourcroydes*，后者又称墨西哥西沙尔麻或尤卡坦西沙尔麻。它们的原产地均在尤卡坦半岛，生长在热带地区。目前西沙尔麻的主要产地是坦桑尼亚、巴西和肯尼亚。尤卡坦生产的赫纳昆剑麻占全球供应量的绝大部分。

剑麻和赫纳昆剑麻与其近缘植物龙舌兰（又称世纪树，英语名为 century plant）一样，只开一次花，开花后即枯萎（见：**龙舌兰**）。它们通常在5－10年内成熟，若每年砍去一年量的叶，其寿命便可延长。叶呈剑状，长76－152厘米，宽10－12厘米，叶的尖端有锐刺。

叶用人工砍下，剪掉顶端的锐刺和两侧的棘刺。一名男子带一名助手每日可收获3 000－5 000张叶，并进行修剪和扎捆。种植园的铁路将成捆的西沙尔麻运往中央工厂。在工厂中有机器打刮纤维中的髓，纤维靠日光晒干或用干燥机使变干，并按长度和质量进行分级分档。

烟草 TOBACCO 哥伦布在登上美洲大陆时发现，当地土著居民使用烟草的方法与当今世界许多地区的使用方法有诸多相似之处。看来，至少部分原因是看到烟草有药用价值，于是，它很快就被带到法国、西班牙和葡萄牙，再由此传入欧洲其他地区。到了16世纪，西班牙人在西印度群岛开辟烟草种植园。殖民者于1912年在弗吉尼亚州开始成功地进行烟草的培植。烟草生产逐渐遍及世界各地。

当今，烟草在120余个国家都有种植。最大的生产者是中国（约占世界产量的1/4）、美国、印度、巴西、土耳其和若干欧洲国家。中国又是烟草的最大消费国，它收获的烟草很少走上国际市场。

烟草及其种植

烟草是茄科植物。因此，它与西红柿和马铃薯以及颠茄近缘，后者可用于提取药物颠茄。（见：**茄类植物**）

烟草系烟草属 *Nicotiana* 植物，其名称源自1559－1561年法国驻葡萄牙大使尼科（Jean Nicot）的姓。他是向法国国王亲送烟草的第一个人。从此，吸烟从法国传向欧洲其他国家。一个南美种的烟草 *N. tabacum*（普通烟草）是当今商业烟草最常见的品种。

烟草含有烟碱和其他生物碱。生物碱与含氮的有机化合物，一般认为有成瘾和麻醉作用。这在很大程度上说明了全球都在使用烟草制品的缘由。

鉴于烟草生产遍及全球，已经发展了许多品种。其中，有一些优质烟草，诸如土耳其烟草、伯利烟草、古巴烟草、马里兰烟草、奥里诺科烟草、波兰奥烟草、佩里克烟草和拉塔基亚烟草。其中一些品种已广为种植，但少数品种如佩里克烟草仅在少数特定地区生长。

烟草的种子呈黑色且极其微小。一茶匙的量足以种植2.5公顷土地。每英两（28克）可数出35万余粒种子。一棵成熟的植株有可能结出百万粒种子。

烟草种植成功的首要关键是有健壮的子苗和适时的移栽。子苗先在称为温框的苗床上生长。温度、湿度和通风都要很好控制。烟草从栽培、移栽到收获每个阶段都要花费很多人力。此外，土地的备耕和施肥也要充分。轮作制是必须的，因为一块大田种植烟草多年后会消耗掉土壤中的全部养料。

移栽机械已广泛采用，但全球多数烟草仍靠人力种植。大田中植株间距依要种植的烟草的类型而异。伯利烟草和

雪茄烟草的行距是0.9－1米，植株间距38－68厘米；佩里克烟草间距最大，行距1.5米，株距91－107厘米。

在长成的植株上大张烟叶从中心茎伸出并低垂下来。绿色部分覆有短毛并有糖性分泌物排出。在茎的顶端开出成簇大而芳香的花朵，色泽从深粉红色到浅白色不等。

大叶烟草长在美国和其他一些国家，它们一旦长到所期望的大小时，则常在其开花后不久进行摘顶（即不让顶端生长）。这样绝大多数的养料可供应烟叶。摘顶后长出的侧条或称吸根也应摘去以促进叶的发育生长。

烟草植株会受到一些病虫害的侵袭。常见的病害有根黑腐病、镰刀枯萎病、烟草花叶病、细菌性叶斑病、霜霉病、黑梗病、列当属和独脚金属植物的寄生病。虫害有绿色金龟幼虫，地老虎科、跳甲科、大蛾科、蝗科、蚜科等昆虫以及烟草蚜虫。病害可通过卫生处理、轮作、使用喷雾剂和烟熏剂以及培育耐病害株等方式进行防治。虫害则可通过给大田和摘下的烟叶喷洒烟熏剂和通过诱捕进行防治。

烟草栽植后70－130日，当烟叶仍保持绿色时即可采摘。一般使用两种方法。割下整株植物，将茎劈开并挂在烟草板条上，或待烟叶成熟时一次将其采下。为防治烟叶断裂和擦伤，可将烟叶在没有阳光直射下使之萎蔫。有时可将烟叶留在大田里数小时到2日使之萎蔫。

烟草的制备和销售

制烟的过程叫烤制。它可使烟草具有特有的色香味（有的香味可在以后添加）。常用的烤制方法有3种，即空气法、火烤法和烟道烤法。第4种方法是晒烟，已用于诸如香味烟等几种类型以及少数经空气法烤制过的烟叶。在阳光下晒干的烟叶制成供咀嚼的甜味烟。烤制有4个步骤：萎蔫、黄化、着色和干燥。

空气干燥法时，烟叶挂在建造得适于仔细调节通风的烟草棚或烟草屋内。火烤干燥法是当烟叶在烟草上悬挂2－6周之后，在泥地上用明火加热。这道工艺可持续进行或间断进行，耗时3周或长达10周，视烟叶烤到所期望的水平而定。

烤烟棚较小，结构紧凑，有若干通风装置和称为烟道的金属管。它们在烤烟棚周围或地下从炉内伸出。燃料一般用油、木、煤或液体石油气。如用汽油或煤气加热器，可不用烤烟棚。加热要小心谨慎，并注意烟叶的理化变化。烤烟约需4－5日。

经加工处理后的烟叶在准备出售前可大量堆放起来加以调湿。调湿过程通常在湿润的地窖内或湿化室内进行，以使烟叶在处理时不致碎裂。烟叶在调湿过程中继续发生变化。销售的准备工作通常包括烟草分级和烟草打包或打捆，其大小和重量应便于检查。烟草分级在各国均不一样，这同样取决于烟叶将作何种用途。

美国、加拿大、中非和澳大利亚的绝大多数烟叶是由农场主在拍卖货栈内销售的。买烟的商人拜访农场主或当地的乡村，以便经私下安排购买其他作物。全世界有许多烟草是在无竞争条件下销售的，在一些国家由政府专卖，政府也是唯一的买主。

购买后的烟草可能重新分级，尔后为了陈化要精确添加一定湿度，烟叶装箱或装入大桶内放置2－3年，使之在准备使用前发生某些理化变化。

烟草的主要用途

烟草的最常用途是制作纸烟、雪茄、烟斗丝、嚼烟和鼻烟。植株也可用来制取用作杀虫剂的硫酸烟碱或作某些药物的酒石酸烟碱。

纸烟 20世纪80年代每一正常年代约产700万吨烟草，其中绝大部分进入生产线，每年约生产并销售3.5×10^{12}余支纸烟。

美洲印第安人有的抽烟斗，烟斗内装满烟丝，但西班牙征服者（殖民者）却把雪茄当作奢侈品带回欧洲，以示富裕。最早的纸烟是西班牙塞维利亚的乞丐制作的。他们拾起被人丢弃的雪茄烟蒂，撕碎烟叶并用碎纸片将其卷起，这曾被称作小雪茄。18世纪末叶，法国和英国军队在拿破仑战争中熟识了它们。法国便把它们称作纸烟或卷烟。

纸烟起初是手工制作的。1880年那萨克在美国申请纸烟机专利。他用卷烟纸包上烟丝，成形、粘糊、贴牢并用滚刀切成相应的长度。纸烟机很快传到其他国家。烟草栽培和加工的改进，使纸烟用烟叶的含酸量减少，使之易于抽吸。20世纪初纸烟消费量因而为之大增。

雪茄 是一种圆柱形卷烟，雪茄中心有切断的烟叶作芯，裹以包叶。外面再以螺旋卷样式包被烟叶。1600年左右雪茄传入西班牙，自此以后的两个世纪里成了富裕的象征，直到它在他国已广泛吸用为止。雪茄有多个品牌，如长雪茄叫王冠雪茄，细长雪茄叫 panatela，方头雪茄叫 cheroot，还有 Lonsdale，Londres 等品牌，它们均表示雪茄的种类、大小和外形。雪茄还依色泽分类，从淡色到极深色不等。

许多雪茄是机制的，但人力卷制的雪茄被认为是上品。雪茄通常按色泽分别用玻璃纸包装或盒装。烟盒有木、纸、玻璃或金属等不同质地，但最昂贵的雪茄几乎均用木盒包装。

烟草的其他用途

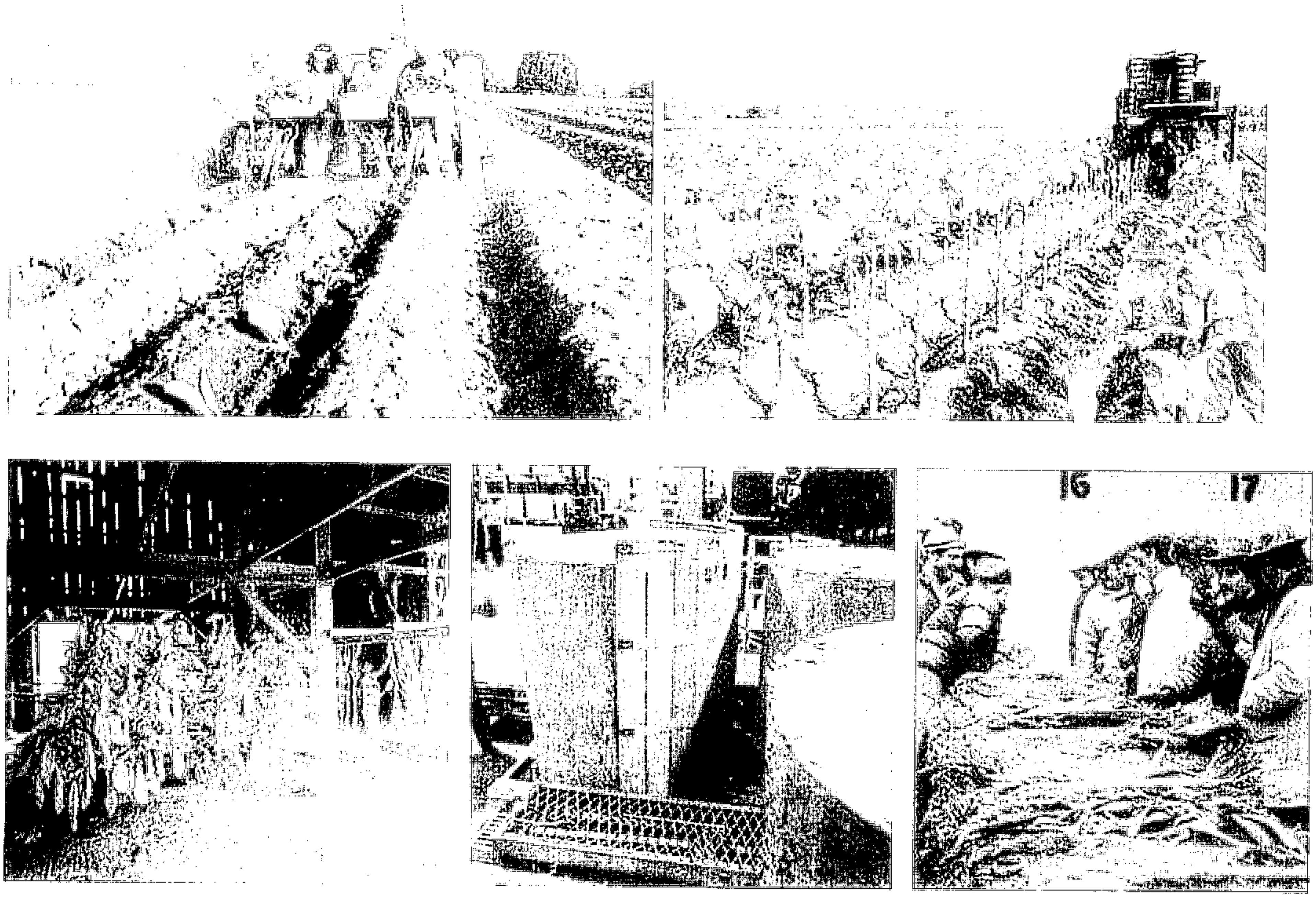
烟草可制成烟斗的烟丝、嚼烟和鼻烟等不同的花色品种。它们在生产流程中可能要加热加压以及使用调味香料和其他添加剂。烟斗丝往往是不同类型烟草的混合烟。有的抽烟斗者自行搀和各种烟丝。鼻烟是磨碎的烟，可嗅其烟味。鼻烟一般用于吸入，但有的人喜欢将其涂在牙齿和牙龈上。

烟草的税收

许多国家的政府早就把烟草看作是一个财源。美国从它贩卖烟叶以及生产成品烟草的税收中获取财源。对从其他国家运来的烟草也要收取货物税。许多国家从政府操纵的烟草专卖中获得财源。许多欧洲国家和日本推行这种专卖。美国联邦一级以及各州和各地均对烟草制品征税。因此烟草制品的价格往往包括很大部分的税收在内。

烟草对健康的危害

吸烟可能危害健康，至少早在1604年即有人表示这种顾虑。当时英国国王詹姆斯一世发布了烟草的罪诏。现代对吸烟者健康的关注始于第二次世界大战之后。以后，医



烟草生产有多道工序。种植(左上)靠人力和机械密切配合。烟草植株从种到收的每一阶段都需要大量的手工劳动。收获可靠机械进行(右上)。尔后烟草在棚内进行空气加工处理(下左),再放进大桶内(下中)。烟草商(下右)在拍卖检查烟草的等级。

学的证据开始积累起来并最终确认,抽雪茄和抽烟斗会引起口腔癌,而吸纸烟与肺癌直接有关。如今还得知,吸烟会增加发生心肺等疾病的危险,而咀嚼烟草和吸鼻烟会增加患口腔癌的危险。

美国和少数其他国家自1996年1月1日起在出售的所有纸烟包装上都注有健康警告的告示。美国自1971年1月1日起禁止卷烟广告上电视;有些卫生机构还掀起了电视戒烟活动。1985年美国医学会呼吁禁止一切卷烟广告。西方许多工业化国家对被动吸烟的危害愈加关心,规定在工作场所、公共场所等限制吸烟。有的还规定在某些公众场所如在某些飞机航线上完全禁止吸烟。(参见:癌症)

谷物 GRAINS

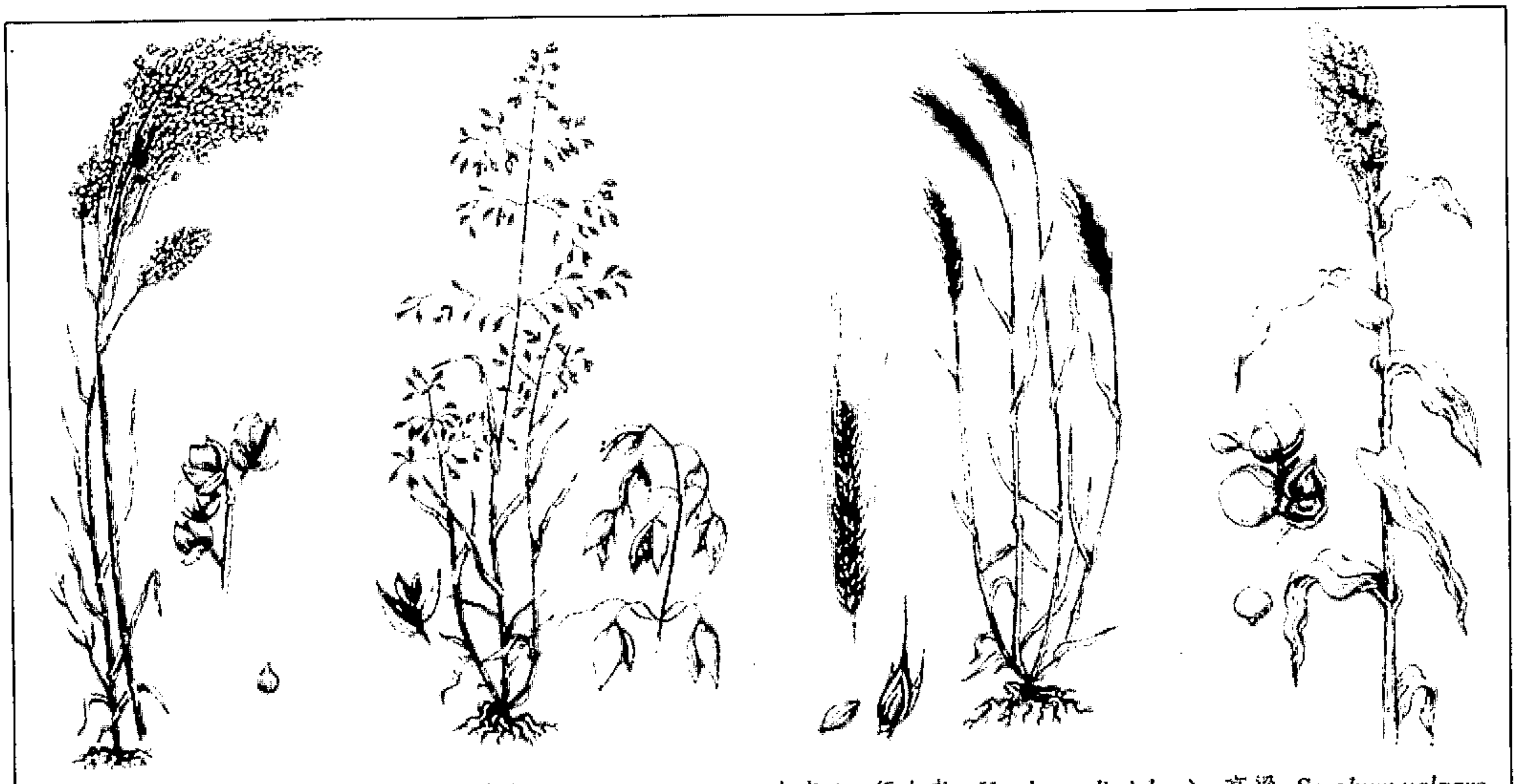
凡结出含淀粉的可食用种子的禾本科作物即称为谷物。谷物的英语名又称 cereal 或 cereal grains。最常种植的谷物有大麦、玉米、黍、燕麦、稻、黑麦、高粱和小麦。

作为人的食品,谷物通常以其原初形式出售(当然有的经冷冻或作成罐头),或是作为各种食品的组成部分得到使用。作为动物饲料,谷物主要供畜禽饲养之用,畜禽最终成为人类食用的肉、乳制品和禽产品的来源。谷物还可用于工业生产,生产各种各样的物品,包括制造葡萄糖和各种醇类。

大麦 的最早种植地可能在史前期的埃塞俄比亚高原和东南亚一带。据信在埃及可追溯到公元前5000年,在美索不达米亚可追溯到公元前3500年,在西北欧可追溯到公元前3000年,在中国可追溯到公元前2000年。16世纪时大麦已是希伯来人(即犹太人)、希腊人和罗马人,以及欧洲多数国人的主要粮食作物。

大麦比其他任何谷物更能适应各种各样的气候,有的品种适宜于温带地区,有的适宜于近北极地区,还有的适宜于亚热带地区。它最好能有至少90日的生长期,但和其他谷物相比,生长期也可更短,成熟期也可更早。

在像喜马拉雅山坡等种植季节极短的地区也可以栽培大麦,但产量比其他条件较好地区自然要少。大麦的耐干热性优于其他小粒谷物。即使播种在北非沙漠附近地区(那里主要是进行秋播),它们生长也很繁茂。春播大麦尤其在较冷湿地区比较成功,如在西欧和北美,尤其是在美国的堪萨斯州和内布拉斯加州。



黍 *Panicum miliaceum*　　燕麦 *Avenas ativa*　　大麦（二行大麦，*Hordeum distichon*）　高粱 *Sorghum valgare*

全球约一半产量的大麦供饲料用，其余的为人类食用和制造麦芽。麦芽制作包括用水浸种直到变软发芽。绝大多数啤酒是由发芽的大麦制作的，约占全球产量10%的大麦用于制造啤酒。发芽大麦还用于生产蒸馏饮料。

大麦因含少量谷蛋白（一种有弹性的蛋白质，俗称面筋），所以不能用作焙制多孔的长方形大面包的面粉。大麦粉可用来制作不发酵食品或薄干脆饼，也可制作成麦片。大麦在北非和亚洲部分地区是主食谷物。珍珠麦（一种磨成小圆形的大麦）是世界多数地区最普通的粮食品种，含有完整的麦粒，只是外皮或部分麸皮层在研磨加工中被去掉。它可添加在汤菜中。大麦秆是软的，最常用作畜棚的垫草，也可用于提供粗纤维饲料。

玉米　的原产地在西半球，由土著美洲人种植。玉米被早期的探险家带到欧洲。它如今已成为温带气候条件下种植的主要作物，但美国迄今仍是唯一的最大生产国。玉米可加工成熟鲜食品、可制成罐头或冷冻，或制成玉米粉、玉米油和其他副产品供人类消费。它也常用于动物饲料。（见：**玉米**）

黍　的多个品种既是作为饲料作物又是作为食用谷物种植的。黍可能最早于4 000余年前在亚洲或非洲种植。亚洲、东欧不少地区以及非洲西部常以黍为主食。在美国和西欧主要用作牧草或生产干草，但在中世纪的欧洲也往往作为谷物种植。御谷（亦称珍珠黍或猫尾黍）适于在水分有限的贫瘠土壤中生长，是印度和非洲普通的食用谷物。

黍类中种植最广泛的有扫帚黍 *Panicum miliaceum*、小米（亦称谷子）*Setaria italica*，指粟（亦称龙爪稷，鸭脚粟）*Eleasine coracana*，小黍 *Panicum miliare*，日本黍（亦称湖南稷）*Echinochloa crusgalli var. frumentacea* 和剪股颖属 *Agrostis* 植物等。黍类作物尝之有某种浓烈的味道，不用于制作发面面包，主要可作成薄干脆饼和粥，或像大米一样制作和食用。

燕麦　的可食用含淀粉谷物在全球的温带地区都有广泛种植。野生燕麦最早发现生长在西欧，看起来像是与大麦相混的杂草，尔后由西欧传播到全球其他地区。普通燕麦 *Avena sativa* 生长在凉温带地区。红燕麦 *A. byzantina* * 则较耐热，主要生长在较暖和的气候条件下。在沙地，贫瘠地或高酸性土壤中只要有充足的水分，燕麦仍可生长。

燕麦主要用作牲畜的饲料，但有的也供人消费，尤其是用作早餐食品。碾压后的燕麦粒扁平去皮，最常用于制作燕麦片；去皮但碾平的碎燕麦粒则用作其他早餐食品。燕麦粉不宜制作面包，但可用来制作家常小饼和布丁。燕麦秆可用作动物饲料和垫草。

稻　是第二大类谷物，是亚洲各地的主食，那里的产量占全球大米总产量的90%以上。小麦一般均种植在大型农场并用机械进行收割；稻与此不同，通常种植在小块稻田内并用人工收割。多个世纪以来，水稻的耕作方法并无多大变化。给稻田灌上水，水深往往达15厘米，尔后排水，到收割前使稻田保持干燥。绝大多数稻谷经研磨后供当地直接消费。大米可用作早餐谷物以及制作日本米酒之类的含醇饮料。（见：**稻**）

黑麦　的总产量还不到小麦的10%，但在制作面包上却是占第二位的用得最广的谷物（仅次于小麦）。它还用于烤制其他面食制品和制造蒸馏酒。黑麦可在较贫瘠土壤上生长，较很多其他谷物能耐过严寒的冬季而不被冻死（见：**黑麦**）。

高粱　的原产地可能在非洲，主要用作动物饲料。主要作为谷物的高粱品种有苏丹草 *Sorghum sudanense*，可用于制作干草和饲料。帚高粱 *S. vulgare fechnicum* 则用于制造扫帚和刷子。谷物高粱包括都拉高粱、买罗高粱、沙声高粱、南非高粱、埃及高粱、大黍和印度黍等。高粱因耐旱

* 本条目中一些作物所附拉丁学名均系译者所加。——校者

和耐热，在炎热和干旱地区尤其有种植价值。

高粱作为饲料质量不如玉米。高粱粒通常研磨成粗粉，可用来熬粥、做薄干脆饼和糕饼。在加工过程中可减少其特有的浓烈的异味。高粱粒也可制作食用油、淀粉、葡萄糖、浆糊和含酒精的饮料。高粱秸秆可用作饲草和建筑材料。甜高粱(或称芦粟)主要生长在美国和非洲南部，用作饲料和生产糖浆。在有的国家，人们咬食它们的甜秆。(见：**高粱**)

小麦 是种植最古老的一种谷物，又是全球种植最广的谷物。据信在9 000年前已有磨成粉的面粉出现。当代小麦可用于生产粗面粉、早餐用谷物和焙烤面制品用的面粉。它在各种各样的土壤上均可种植，但在温带气候下生长繁茂。小麦主要有两大类。硬质小麦主要生长在美国和加拿大，而软质小麦主要生长在欧洲和澳大利亚。硬质小麦做面包较好，软质小麦则可做糕饼和饼干。另外，小麦根据其种植季节不同而各异。春播小麦生长较快，在春末夏初时收割，而冬小麦则是在晚秋播种，要在第二年春天或夏初收割。(见：**小麦**)

小麦 WHEAT

作为粮食作物，小麦为制作面包、糕点和加工面制品所必不可少。面制品是众人一日三餐不可缺少的食品。小麦制品味美且营养价值高。(参见：**食物和营养**)

小麦是最古老的谷类作物之一，早在9 000年前在中东幼发拉底河流域即有种植。埃及法老均有古老品种的小麦陪葬以供他们来世云游食用。

在古希腊和古罗马也收获小麦。它从原产地扩延到中欧和中国，在那里大约也有5 000年的种植历史。在新大陆发现之后，小麦传到了北美，但早期的居住者仍以玉米作为他们的主食作物。十九世纪八十年代硬粒冬小麦传入美国密西西比河流域以西的大平原以后，小麦种植面积曾迅速增加。

1990年全球小麦产量达5.95亿吨。当年最大的生产国是苏联，估计年产量为1.08亿吨左右。其他主要产麦国有中国、美国、印度、土耳其、法国、加拿大、德国、澳大利亚、巴基斯坦、英国、阿根廷和波兰。美国除阿拉斯加、夏威夷和新英格兰各州外，小麦是其主食作物。

小麦易于处理和储存。小麦粒虽小但食用价值高。贮存的小麦是高浓缩的食品类型。每5蒲式耳(约合176.2升)小麦经加工可生产出一桶(1桶约等于143.2升)多的面粉。小麦常保存良好，可装运至全球各地或可经年贮存。

小麦也称谷物，是禾本科作物的一员。禾本科作物可结出适合食用的含淀粉的种子。其他称为谷物的还有大麦、玉米、黍、燕麦、稻和高粱。(见：**谷物**)

小麦的多个品种

小麦有两大基本种类：冬小麦和春小麦。冬小麦秋天下种，在冬季几个月里生长缓慢，春天到来后生长加速，在初夏季即可收割。冬季严寒的地方可在春天种植春小麦，并在夏末收割。如冬季不是很冷，小麦也可在春天播种。

硬粒小麦和软粒小麦均有冬小麦和春小麦两个品种。硬粒小麦富含谷蛋白，可磨出做面包用的上等面粉。软粒小麦一般生长在雨水多的地区，富含淀粉但所含谷蛋白低。软粒小麦做面包黏性差，但可用于制作糕点，并常与做面包的小麦搀和使用。白小麦通常就是软粒冬小麦。

小麦的分类

小麦系小麦属 *Triticum* 作物，已知有30余个亚种。一些已进行人工培植，另一些仍为野生。小麦种的分类依据染色体的数目和组成以及植株头状花序(穗状花序或复穗状花序)的结构而定。染色体是植物细胞中遗传信息的载体。最原始的和最早人工培植的小麦，诸如单粒小麦 *T. monococcum*，仅有14条染色体。它们被称为二倍体。后来的品种，诸如硬粒小麦 *T. durum*、二粒小麦 *T. dicoccum* 和波兰小麦 *T. polonicum*，有28条染色体，被称为四倍体小麦。六倍体小麦有斯佩耳特小麦 *T. spelta*、棍状小麦 *T. compactum* 和绝大多数制作面包用的普通小麦 *T. aestivum* 或 *T. vulgare*，它们有42条染色体。绝大多数市售小麦是普通小麦(用于制作面包和生产面粉)、硬粒小麦(用作牲畜饲料和制作切面和空心面)或棍状小麦(属软小麦型，蛋白含量低，用于生产糕点粉)。

小麦的生长条件

对人适宜的天气对小麦也是好天气。小麦需有31～38厘米的水才能长成良好的作物。气温21～24°C是小麦生长的最佳温度，不宜太热。小麦还需要大量的阳光，尤其在灌浆时期。小麦最好是在低温地区生长，因为小麦的许多病害在潮湿天气下容易猖獗。

春小麦和冬小麦之间不仅种植时间各异，而且所需要的温度也不一样。秋季播种的冬小麦在气温低于零度时便处于休眠状态。天气转暖之前它们虽然活着但不生长。实际上冬小麦为了正常发育需有寒冷的天气。如在春季播种，它便不会产生头状花序。但是，冬小麦在严寒天气也会死灭。在寒冷天气中，雪盖大地可隔绝土壤不受冷空气侵袭，并使小麦的温度高于气温。

小麦在各种类型的土壤上均可生长。但在排水良好的土壤或黏壤上长势最好。小麦生长的两大危害是土壤排水不良和酸度太高。酸性土壤通常含有大量的铅，这对小麦有害。来自土壤的有些元素为小麦生长所必需，诸如氮、磷、钾、硫、锌、铜、硼、锰、铁和镁。其中，氮的需求量最大，因为它是植物所有各种蛋白质的组成成分。小麦还需要大量的磷，绝大多数最终集中于麦粒内。来自土壤的其他养料只需较少的量，但都为健康株生长和着色所必需。

小麦的栽植和收割方法

从上古时代到19世纪，小麦的栽植和收割方法变化甚微。用手播种麦粒，用镰进行收割。一项改革是使用有兜禾器的大镰刀，即大镰刀上有框，可集中已割下的麦茎。从麦秆上脱粒采用连枷或牛踩踏。用这种方法生产出1蒲式耳(35升)小麦约需1个劳动力劳作3～4个小时。1831年C.麦考密克发明的收割机大大方便了小麦作物的收割。脱

粒也使用靠蒸汽为动力的机械。19世纪末叶开始研究收割和脱粒合一的机械，因它们同时履行两种作业，人们称之为联合收割机（音译为康拜因）。当今绝大多数小麦产区使用大型康拜因，一天可收割麦田81公顷以上。

小麦的天敌

小麦无论生长在哪里都会受到许多天敌的侵袭，使之减产甚至使作物毁灭。最大的天敌有真菌、细菌或病毒引致的病害，以及虫害和杂草。对绝大多数小麦产区的最大威胁是真菌病害。通过使用抗病品种或使用除锈剂和杀虫剂消灭或阻滞病害的侵袭，使得许多问题得以控制。

真菌 叶锈病、秆锈病，条锈病是感染叶茎的真菌病。之所以称为锈病，因其长出的红色孢子往往使植株看起来像是生锈一样。孢子释放后随风飘扬到其他小麦植株而使病害扩散开来。真菌在植株内发芽并利用小麦植株内的养料使更多的孢子生长发育。当小麦因露水和雨水而发潮时，只要气温适中和湿度较高，锈病便会迅速蔓延开来。锈病严重时会使小麦减产25%或更多。目前不少小麦品种已至少可有某种抗锈病的特性。

黑粉病孢子恰巧在小麦开花时节落在植株上并感染已在发育的子粒。次年，真菌在植株内生长，往往以一团真菌组织和孢子取代子粒，尔后释放出来再感染其他小麦植株。（参见：真菌）

昆虫 侵袭小麦的昆虫有许多种，各不相同。但虫害造成的损失通常不如病害损失那么大。昆虫发育缓慢，而许多禽鸟、病害和其他昆虫均可侵袭和杀灭小麦的害虫。在美国，一种黏虫（美洲黏虫）摄食小麦，尤其是其头状花序。麦长蝽蛀蚀麦茎，吸吮植株的液汁；小麦瘿蚊的幼虫摄食小麦茎的部分，致植株倒伏。其他虫害诸如小麦蚜虫和澳首椿危害欧洲和中东地区的小麦作物。（参见：昆虫，"昆虫的控制方法"）

有一些昆虫侵袭收割和贮存后的麦粒。它们蚕食磨面粉的麦粒部分，致使小麦品质明显降低。

杂草 其中对小麦栽培问题最大的是禾本科杂草。条件好时小麦生长既快又密，可以排挤不少杂草。小麦如果种植稀疏，蓟属杂草等将会丛生。美国东部某些地区野生的大蒜可因其强烈的臭味使麦粒受染而使品质降低。杂草问题往往靠化学除莠剂喷洒加以控制。在劳动力价廉的国家仍采用手工除草。（参见：杂草）

小麦植株的栽植

最早期的一些小麦作物是由一些近缘品种组成。当为小麦下一年选种时就会出现这种局面。经过多年育种，大田中的植株变得比较整齐划一。通过这一过程培育出一些明显不同的小麦品种，诸如硬粒小麦，红皮硬粒小麦，红皮软粒小麦和白小麦。一些耐某些虫害的小麦品种是自然筛选而得的。早年的小麦种植者即使不了解遗传学知识，在植物育种上还是十分成功。

小麦现代选择育种方法基本上是这种选育过程的继续。现代小麦育种专家并不再等待自然发生的杂交育种，而是有选择地进行人工杂交以改良品种。一旦鉴定出满意的子代，还需获取一定量的新麦种才能种植它们。

绝大多数小麦育种工作者集中精力在同一纲的小麦范围内改良各品种的独特的特征。例如，他们可以通过工作提高产量和耐病能力并改进用红皮硬粒冬小麦制作面包的质量。

许多遗传学家和育种工作者相信，使用杂交技术可使小麦产量很快提高。杂交株是通过2个亲本株的杂交，并从中选用它们的种子。但是，这种类型的杂交在玉米远比小麦容易进行，因为玉米的雄花易于挪动，那样可强使植株进行杂交。但就小麦而言，雄蕊和雌蕊都在同一花朵上，挪动雄蕊很困难。为了克服这一难题，一个花费很大的做法是使雄蕊部分不育（不能产生良好的花粉）。但是，其产量的增加不如玉米杂交种多。

20世纪60－70年代，科学家们研究和推广了产量高得多的小麦新品种。使用这些新品种，并施用更多的肥料和采取更好的管理工作，这在印度、巴基斯坦和墨西哥等国引





原始和人工栽培的小麦源自野生的禾本科植物。用现代方法栽培的硬粒小麦（上右）通常用于制作意大利式细面条和通心粉等面制品。上图中的其他几种小麦均为硬粒小麦的野生和原始品种。用现代方法栽培的春小麦（下右）如今已用来生产各种各样的面包。下图中的其他几种小麦均为春小麦的野生和原始品种。

发了一场"绿色革命"。这些国家的产量迅速增加，许多饥民可吃到更多的食物。在20世纪80年代初，印度和巴基斯坦生产出的小麦已能满足国内的需要。遗憾的是，这种改良法在缺水和缺肥的地区无法推广。

控制小麦的产量

第一次世界大战后绝大多数欧洲国家大大扩大了小麦耕地面积，减少了对其他国家的依赖，也减少了向国外支付货币。小麦出口国却忽略了这种形势。

1930年左右，小麦出口国的小麦贮存堆积如山，使市

1990 年小麦产量和贸易量*

主要出口国(单位:100 吨)				主要进口国(单位:100 吨)			
国别	产量	出口	进口	国别	产量	出口	进口
美国	745 340	287 486	6 974	苏联	1 080 000	10 767	152 746
德国	157 870	221 593	19 964	中国	960 040	58	134 870
法国	333 630	193 369	3 451	埃及	42 670	—	66 145
加拿大	317 980	181 660	76	日本	9 520	4 356	54 743
澳大利亚	157 120	116 294	4	意大利	81 090	17 769	47 051
阿根廷	108 000	60 322	—	伊朗	70 000	—	44 200
英国	139 000	45 610	8 934	阿尔及利亚	7 500	—	38 343
意大利	81 090	17 769	47 051	荷兰	10 760	28 403	32 487
丹麦	41 010	16 901	327	韩国	10	5	25 162
沙特阿拉伯	30 000	15 069	2 681	巴西	31 040	14	22 175
匈牙利	61 590	11 601	195	土耳其	200 000	1 759	21 876
苏联	1 080 000	10 767	152 746	巴勒斯坦	143 150	—	20 474
希腊	15 800	5 995	3 087	德国	157 870	221 593	19 964
南斯拉夫	63 590	5 236	311	伊拉克	8 050	—	18 694
日本	9 520	4 356	54 743	印度尼西亚	—	—	17 673

* 以吨为单位,数据来自联合国粮农组织。

场价格大幅度下跌。这种形势对美国的小麦种植业主尤为严峻。1932 年左右,已有正常产量一半的小麦积压未被动用。政府试图通过收购和大量贮存小麦帮农场主一把。本来期望通过这一行动保持小麦的坚挺价格,哪知农场主却比过去种植了更多的小麦。

1933 年,政府试图通过向农场主发放补贴以缩减小麦耕地面积 15% 来抑制小麦的产量过剩。尔后,1934、1935 和 1936 年的严重干旱使产量减少,从而迫使美国政府破天荒地第一次进口小麦的数量超过了出口的数量。1937 年左右,全球小麦贮存量达到 1919 年以来的最低点。

尔后产量过多重又成为一个问题。1938 年美国政府获得农场主的合作在更广泛的规划中对小麦产量进行控制,其中包括 1939 年开始的作物保险和小麦耕地面积的控制。为了增加消费,政府收购了剩余的小麦并将其留在手中,提供补助支持出口,以补偿国内小麦价格与世界价格之间出现的差价。

为饥饿的世界提供小麦

1939 年,第二次世界大战中断了许多欧洲市场。美国的小麦贮存量愈益增多。政府为此于 1941 年设置市场配额以控制小麦种植主销售小麦的数量。然而,美国自参战以后便成了同盟国小麦的主要供应国。1943 年美国取消了对小麦生产的一切限制。

小麦耕地的增加满足了战争的需求,也为战后防止欧洲发生饥荒所必须。美国排在了战后小麦出口国的首位:连续数年美国出口的小麦量与其他主要出口国的出口总量一样多。美国小麦年出口量高达 4.5 蒲式耳,其中 1947 年出口量高达 13.6 亿蒲式耳。这在美国历史上是出口量最大的一次。与此同时,联合国救济机构和美国倡仪的欧洲复兴计划(即"马歇尔计划")向欧洲国家赠送和提供贷款用以采购种子和农机并恢复那里的小麦生产。

世界小麦作物的集团操纵

1949 年 46 国通过了国际小麦协议,这是一项每 4 年修订一次的公约。五大小麦出口国(澳大利亚、加拿大、美国、法国和乌拉圭)同意以固定价格向 36 个进口国拨给 4.56 亿蒲式耳以上的小麦。在公约修订时小麦主要出口国的年度份额均有减少。

欧洲绝大多数国家过去通常是从苏联、波兰和多脑河流域国家进口谷物,尤其是小麦。第二次世界大战后苏联曾试图利用对其谷物的需要控制欧洲的"自由"国家。在这以后,他们便放心地从国际小麦协议国,尤其是从澳大利亚、加拿大和美国进口相应数量的小麦。随着世界小麦产量的增加,美国小麦的出口量日趋减少。20 世纪 50 和 60 年代均出现小麦生产过剩。有些年份政府限制了农场主的小麦耕地数。但是,70 年代初由于一些国家小麦歉收,世界小麦和其他谷物的需要量增多,价格上扬。许多国家力争增产更多的作物,到了 80 年代初,世界小麦的供需趋于平衡。美国小麦出口减少,重又出现大量剩余小麦。到了 80 年代末,美国小麦的贮存量几乎相当于小麦一年的上市量。

全球的小麦作物

世界小麦绝大部分生长在北半球温带地区。春小麦在北非、巴基斯坦、印度、墨西哥、南美和澳大利亚的暖冬条件下生长。冬小麦则在美国绝大多数地区、欧洲和中国在秋

季播种。加拿大和美国北部的严冬地区只能种植春小麦。

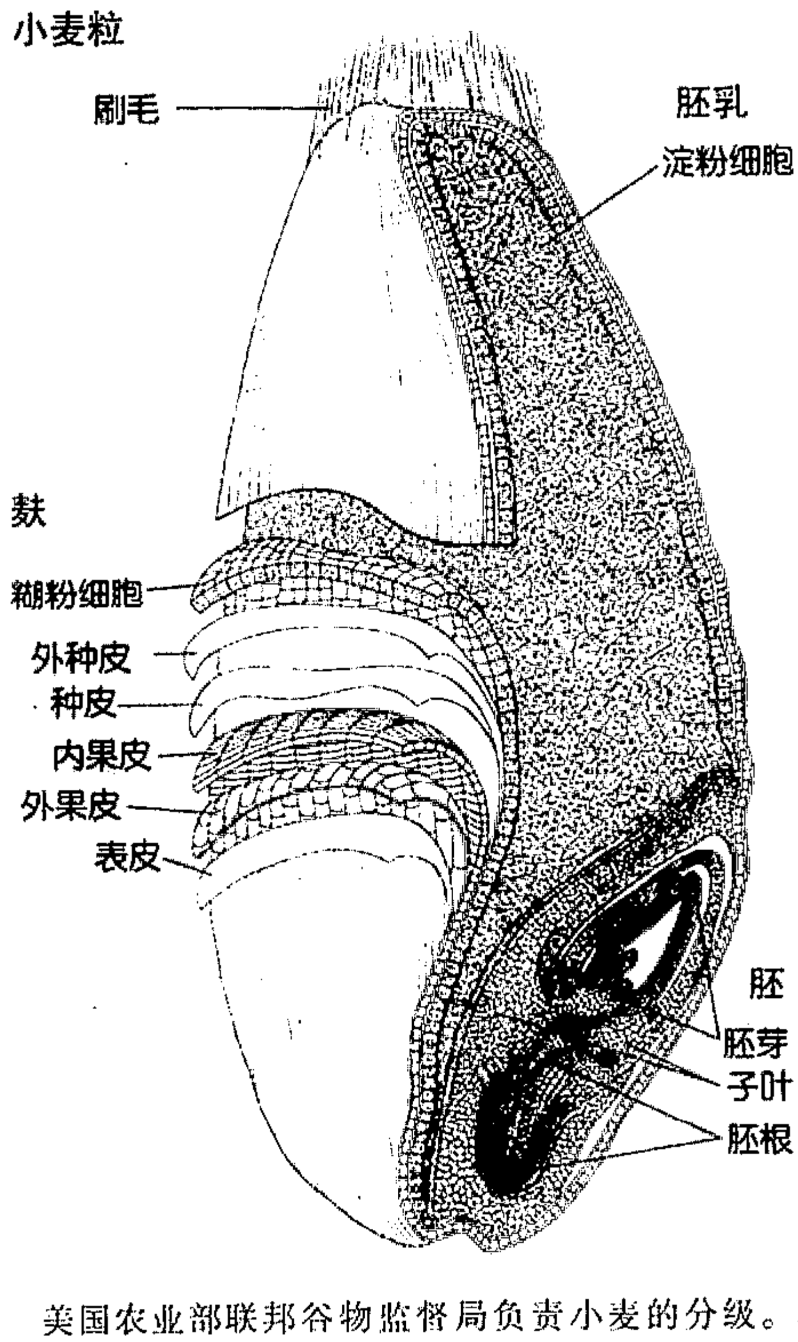
全球小麦几乎每年每个月份都有地方进行收割。全球约80%以上的小麦是在6月-8月收割的。其中不少必须贮存起来。部分小麦由生产的农场自行贮存，其余的则贮存在大仓库或地窖内，或是向别的国家出口。在美国绝大多数不由农场主贮存的小麦卖给私人公司供加工和出口。

小麦收割季节天气通常要暖和干燥，联合收割机收割的麦粒只含12%左右的水分。这种干燥麦粒易于贮存。含水分多的麦粒用吹风机吹干。潮湿的小麦贮存起来会发霉而弃用。仓贮小麦的虫子喜食潮湿的麦粒。

小麦的产量和分级

小麦因属耐旱作物，有时还会在不能种植其他作物的地方生长。美国大平原就是一例，那里雨量不足，玉米等作物无法生长，而小麦仍能生长。尽管这样，这类地区小麦产量可能因气候条件差而不高。硬粒小麦每4 047平方米(=1公亩)产量达70或80蒲式耳，靠自然雨量一般仅能收获40-50蒲式耳。在北欧，日照时间长且气候凉爽，雨量又充沛，产量往往可达100-150蒲式耳。

Wheat Flour Institute



美国农业部联邦谷物监督局负责小麦的分级。小麦正式共分7种：红色硬粒春小麦、红色硬粒冬小麦、红色软粒春小麦、白小麦、硬粒小麦、红色硬粒小麦、混合麦。小麦的分种主要依据所使用的短种小麦的品种。每一种小麦按其品质又分为5级，1级小麦每蒲式耳必须重27千克，碎不超过2%，杂质不超过0.5%；5级为最次级，每蒲式耳仅重23千克，碎粒达15%，杂质达5%。达不到上述5级标准的小麦被定为"样品麦"。小麦的分种分级可用于定出小麦的价格。

小麦植株

小麦是一年生植物。由根、茎、叶和头状花序(穗状花序)组成。根深达90-100厘米。茎中空，约有6节，靠结头相连，每节才有一附生叶。小麦叶有的短而宽，有的窄而长。叶由包绕茎的叶鞘和平伸出去以集光的叶片组成。茎上的每一叶上下错生。有的小麦品种株高仅61-91厘米，但有的高达152厘米。较短的品种是更合适的粮食作物。

头状花序是植株的一部分，麦粒在此形成。头状花序通常有一曲折形的中心柱，两旁交替有若干小穗——每一小穗上开有若干朵花。花被一种叫颖片的保护组织所包围。在某些有芒的品种，颖片上有长而纤细的刺毛称作芒。

小麦属自花传粉，这就是说用自身的花粉受精。受精后麦粒开始生长。麦粒生长和成熟所需的时间视温度和降雨等诸多因素而定，在美国多数地区约需1个月。

小麦子粒

小麦子粒系由一种叫胚的小苗(约占子粒重量的3%)、粉质胚乳以及保护用的种皮(或叫麸)组成。胚乳约占麦粒重量的83%，在种子发芽时供给子苗养料。小麦在磨粉时麸和胚都要去掉。把胚乳研磨压碎成粉状物即为面粉。

制作面包用的硬粒小麦含12-15%的蛋白质，而软粒小麦仅含7-11%的蛋白质。硬粒小麦中超出部分的蛋白质可使生面团黏性更大，使焙烤的面包发得更松软。麦粒的其他部分包括2%的脂肪、2%的矿物质，65%-70%的碳水化合物，3%的纤维和13%的水分。麦粒还含有一些维生素E和若干种B族维生素，特别是烟酸(维生素PP)。鉴于麸的蛋白质和维生素含量超过粉质的胚乳，所以全麦面粉的营养价值比精白面粉好。

撰文：Emerson D. Nafziger

大麦 BARLEY 见：谷物

燕麦 OATS 见：谷物

黑麦 RYE

学名为 *Secale cereale*，是在其他谷物嫌其气候和土壤稍差的地方仍可生长的一种谷物。它也是一种冬季作物，当冬小麦嫌气温太低时还可生长。黑麦的主要用途是其粉可用于制作面包，还可用作牲畜的饲料。黑麦的碳水化合物含量高，它还含有少量的蛋白质、钾和B族维生素。在谷物中，黑麦是除小麦之外可保证制作长方形大面包必要质量的谷类，但它比不上小麦，因为缺乏弹性，所以常与小麦面粉搀和使用。黑麦还可用于生产黑麦威士忌酒。作为牲畜饲料，黑麦通常与其他饲料混合使用。黑麦坚韧的，多纤维的麦秸可用作垫草、草屋的顶、褥垫、草帽和用于造纸。

俄罗斯、乌克兰两国的黑麦产量约占全球产量的1/3。

其他重要的黑麦生产国家包括波兰、德国、阿根廷、土耳其和美国。黑麦易受一种有毒真菌，即麦角菌（*Claviceps purpurea* 的侵害，该种真菌在麦粒上生长，形成称为麦角的角质样物质。

荞麦 BUCKWHEAT

荞麦薄烤饼用的面粉来自荞麦粒。荞麦源自中亚细亚，迄今在那里仍有野生种。其英语名可能来自荷兰语 *boekweit* 或来自德语 *Buchweizen*，它们的字义均为"山毛榉小麦"，之所以这样称呼是因为它们的三棱形种子类似山毛榉实。

荞麦在欧洲用来制作发得不好的硬面包、荞麦粥、布丁、糕饼和啤酒。在美国，荞麦粉常与其他质量轻的面粉混合使用。但是，收获的2/3荞麦用作禽畜的饲料。荞麦的花为蜜蜂提供花粉和制蜂蜜用的花蜜。其另一个副产品是增强毛细血管的药物芦丁，可用于治疗高血压。

荞麦长在贫瘠的土壤上，不用什么耕作。它生长迅速，有利于驱除杂草，使后者晒不到阳光。因此，荞麦常用于清理报废的旧农田，当它们为绿色时即将其深翻以恢复农田的良好质地和土壤的肥力。它还可用作覆盖作物防止土壤受到侵蚀。

荞麦属蓼科植物，与大黄属 *Rheum* 植物和常见的杂草庭园酸叶草近缘。它与禾本科成员的谷物并无近缘关系。荞麦的学名是 *Fagopyrum esculentum*，用作饲料和提炼芦丁的苦荞麦的学名是 *F. tataricum*。

玉米 CORN

玉米是最典型的美洲食品。它曾在1621年第一次感恩节宴会上上桌，也是新英格兰烤蛤野餐、中西部郊游野餐以及得克萨斯州烤肉野餐的基本特色菜。爆玉米花则已成为电影电视观看者的标准小吃。

美国农场上用于种植玉米的耕地多于其他作物的耕地。每年玉米种植面积超过240万公顷，20世纪80年代之初每0.4公顷（等于1英亩）最高产量达110蒲式耳以上。玉米在美国用作动物的饲料和人吃的粮食远多于其他任何作物。美国每年约有2/5的玉米出口。

农场主种植的绝大多数玉米属称为饲料玉米的粗糙种。它不是供人食用的，而是用于喂猪、喂养牛羊和其他动物。农场主在每100蒲式耳玉米中，大约有90蒲式耳贮存在地窖或仓室内用作牲畜饲料。因之，评测玉米作物的价值不能以卖出多少谷物玉米为准。绝大多数的年度收成均是以"四条腿走上市场"的，即以猪和牛羊等形式上市的。可见，价值200亿美元的玉米收成中，大部分不会走上谷物市场。

玉米在全球的分布

全球每2蒲式耳玉米中，美国农场主生产的就占1蒲式耳。美国许多州都种植玉米。但是，最多的是在著名的玉米（种植）带。这一广阔肥沃的地区横跨北中部平原，从俄亥俄州西部一直到内布拉斯加州东部。名列前茅的玉米州是衣阿华州、伊利诺依州、明尼苏达州、内布拉斯加州、印第安那州和俄亥俄州。只要土壤适宜、夜晚无霜冻和成熟季节阳光明媚炽热，都可种植玉米。在炎热季节中，它还需要保墒（即使土壤中保存充足的水分）。

这些条件在中南美许多地区、地中海周边地区，以及印度和南非均可找到。在美国之后的最大的玉米生产国有中国和巴西。其他玉米生产大国是墨西哥、阿根廷、法国、匈牙利和意大利。

corn（玉米）一词在美国、加拿大和澳大利亚是指 Indian corn 或 maize（玉蜀黍）。在南非，这种谷物叫 mealies。在英格兰，corn 一词指 wheat（小麦），而在苏格兰和爱尔兰则指 oats（燕麦）。

玉米的朦胧家世

玉米（或称玉蜀黍，英语名为 maize）这种作物使植物学家感到困惑，因为他们未能找到玉米的野生祖先。美洲土著人是种植玉米的。但是，即使在哥伦布时期，玉米得不到照料就长不好，不像野生植物或其后代那样。玉米的最薄弱环节是生产种子的方式。玉米主茎的顶端有一产生花粉的多穗雄穗。植株上还有带穗丝以受纳花粉的玉米穗。但是，玉米穗完全被叶遮掩，仅从玉米穗顶部伸出穗丝的末稍。因此除非相邻植株很多，如在人工种植的玉米地里那样，穗丝很难受纳大量的花粉。植物学家为此推想，植株在野生状态下很难存活。在旧大陆，古代的人看来不知玉米为何物。在考古遗迹中从未发现有玉米的证据，在圣经与其他古代文献和早期艺术作品中也未提及它。corn 在圣经中原指小麦，而非美洲所称的玉蜀黍。

但是在新大陆，当今学者们承认的几大玉米类型均有存在，并在第一批冒险家到达时即有人工种植。玉米的野生祖先可能来自西半球。

有的植物学家认为，玉米可能是墨西哥和危地马拉野生的一种禾本科植物——类蜀黍属 *Euchlaena* 的后代。另一种理论认为玉米源自南美的原始玉米（亦称有稃种玉米），它也是一种爆花玉米。爆花玉米的子粒包在膜苞或膜片壳内。这种野生玉米始终未曾找到。

新墨西哥州的古代玉米

1948年，哈佛大学皮博迪博物馆的科学家在新墨西哥州中部的一个山洞中发现了古代玉米。在山洞地面的最低层发现原始玉米的外壳和玉米粒，估计有4 000年历史。这种玉米与产于墨西哥的类蜀黍并无近缘关系，但具有爆花玉米的特征。

在上层和更近代的沉积物中，科学家们发现的玉米看来是与类蜀黍的杂交种。因此，现代玉米可能是类蜀黍与现已消失的野生玉米的杂交种。但这一谜至今仍未解开。

玉米植株和玉米粒

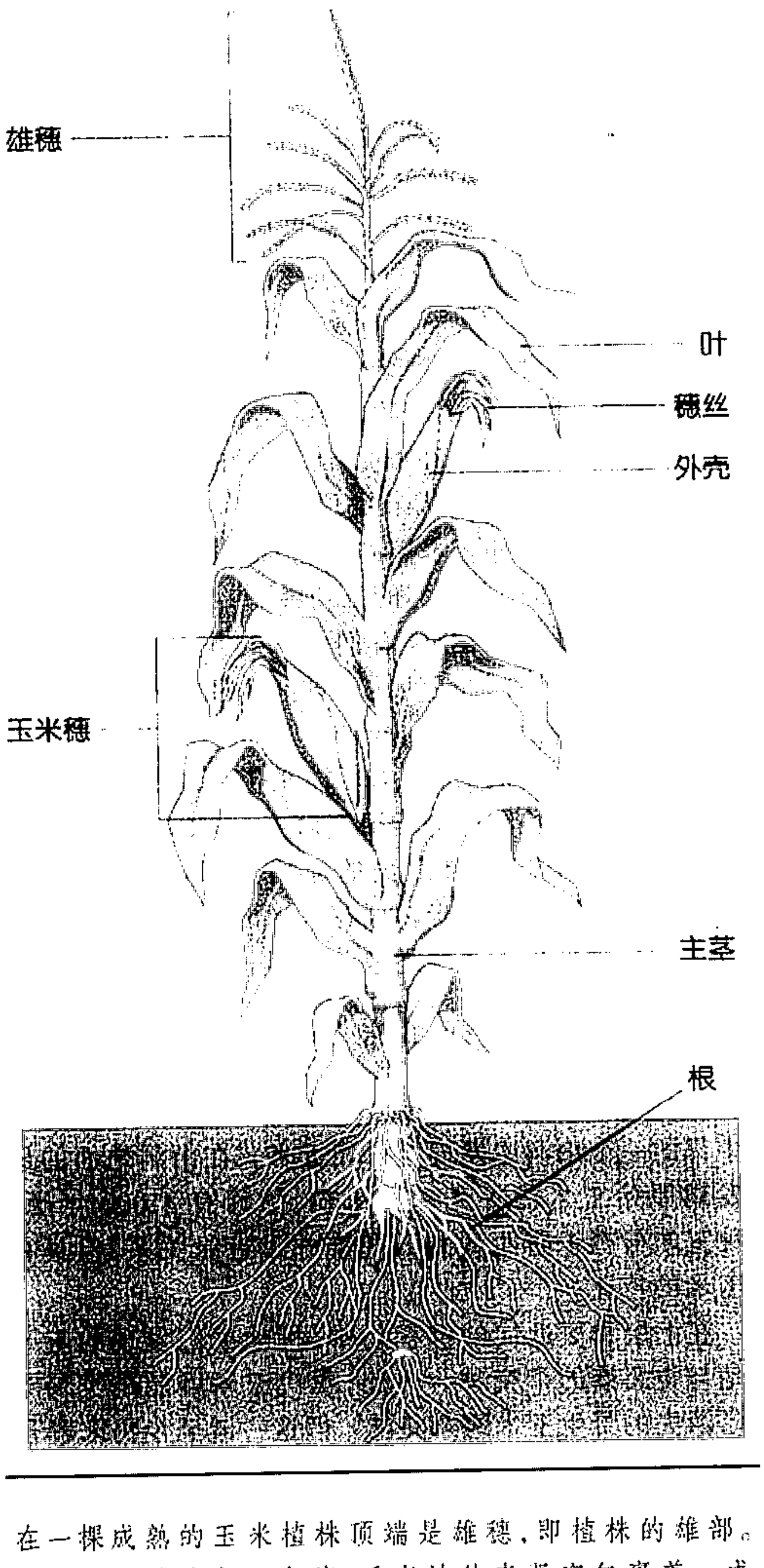
玉米是禾本科植物中的一大属。它有一多纤维木质主茎，可能高达183～610厘米。玉米植株顶端是多穗的雄穗。这部分生成植株的雄花（关于雄花和雌花的说明，见：花）。再往下的主茎上长有1个或更多的穗，并发育成玉米穗。每个玉米穗均从叶基下面长出，起初被叶完全遮掩。穗上长出线状丝（穗丝），它们属雌花。每一条穗丝都从穗

上的子房长出。

子房在穗上排列成行。穗丝的丝经授粉后，每一子房将长成一粒种子即玉米粒。为捕获花粉，穗丝的绿色嫩尖从穗周围的叶状包裹中伸出。

上述这些部分均在主茎和叶片生长旺盛和植株受到夏日大量阳光照射之后才长出的。花序部分一旦发育，玉米即开始吐出雄穗。之后不久，雄穗产生淡黄色尘样的花粉粒。每一花粉粒含有 2 个精子。

玉米植株的各个部分



在一棵成熟的玉米植株顶端是雄穗，即植株的雄部。主茎周围是叶和玉米穗，后者被外壳紧密包裹着。成百上千根称为穗丝的丝状物从每一玉米穗顶部伸出。这些丝状物即为雌花。分散的根系深深扎入土壤中。

玉米是如何受精的

当夏日的微风轻轻地摆动着长满花粉的雄穗，数以 10 亿计的带精子的细小花粉粒被震动。风把它们带到邻株的穗丝上。穗丝顶端被称为柱头的微型受纳器将花粉捕获。花粉粒很快将往下生长的管经穗丝长入胚珠。尔后精细胞沿管而下并使胚珠受精。于是穗状花序长成大而有髓的组织称为穗轴，胚珠便在其上生长、成熟而长成“种子”(即玉米粒)。

嫩玉米粒外有黄色软皮，里面充满乳状液。此阶段的玉米均有乳液。乳液有甜味，处于乳熟期的饲料玉米可用于烤玉米穗。饲料玉米一旦成熟，玉米粒变硬，坚实和粉质。甜玉米粒不会变得那么硬。

玉米的色泽

第一批到达美洲的欧洲移民发现玉米粒有不同的颜色。印第安人为了某些目的喜好特定的色泽并进行试种。

拓荒者喜爱黄色品种作为饲料玉米。1779 年左右在宾夕法尼亚州发现了甜玉米。农场主逐渐开始从所期望的植株上留种供来年种植。

如何培育杂交玉米

1905 年 G.H.沙尔和 E.M.伊斯特开始研制玉米新品种，他们把所期望的玉米品系上的花粉授与另一品系上的穗丝。这一过程产生的杂交品系被称为杂交玉米。第一次世界大战后 H.A.华莱士(1933 年曾任美国农业部长)和 L.普菲斯特开始进行杂交试验。到 1926 年左右，他们已使杂交授粉工作完全实用化。

杂交植株长势很旺，一般高达 5.5－6.1 米，有的甚至高达 8.5 米。更重要的是它们可使玉米种植主的收入增加千百万个美元。

在种植杂交玉米前每 0.4 公顷(等于 1 英亩)平均收玉米 30 蒲式耳，其中 25 蒲式耳要支付每 0.4 公顷种植玉米的成本，获利仅 5 蒲式耳。杂交可使全国每 0.4 公顷平均收获玉米 95 蒲式耳以上，有些州更高达 130 蒲式耳以上。

杂交工作者通过第一次近交生产出杂交种子。这样可把所期望的品质在该种子内固定下来。他把所选育植株的玉米穗盖住，不让空气中的花粉接触到穗丝。尔后，他从同一植株的雄穗中取到花粉并给该株上的玉米穗进行授粉。经过近交后，每一植株通过几次传代，杂交工作者便着手进行杂交，即从所期望品系的植株雄穗取到花粉，再给另一些品系植株上的玉米穗进行授粉。杂交产品即杂交种将具有每一亲本品系的品质。

下一步是进行双杂交。实验人员把某一杂交种的花粉授与另外两种品系的杂交种。这样杂交出的种子结出具有 4 种培育品系的超级玉米。这种玉米出售给农场主作为备种。这种作物不能用于来年留种，因为杂交玉米不能自行延续后代。农场主必须每年采购新种备耕。大量使用杂交玉米会危及自然授粉玉米的供应。这一损失将使杂交品系的改良受到限制，并不利于新品系的培育。为保护天然品种的玉米种子，联邦政府将种子贮存在玉米库内。

玉米的种植和耕作

玉米作物的强化和发育完善要靠沃土、良种以及精耕细作。土壤应该容易耕作、排灌良好、富含植物养料。美国中西部的黑壤土对玉米尤为合适。农场主选用适合自己土地的种子。在干旱地区，玉米应种植在深沟内；而在雨量充沛地区，种子可进行垄播或条播。植株一旦开始长出，耕作千万不要太深，否则长得像草样的嫩根容易受到伤害。

玉米从土壤中大量吸收养料。玉米作物如采用三年循环轮作制，可保持高产。第一年种豆科植物，如苜蓿和草木犀以增加土壤的氮和腐殖质。第二年种植玉米，它在最喜爱的养料中可以长得很高。第三年种一些小的谷物。然后，下一轮循环再从种豆科植物开始。（参见：**豆科植物**）

玉米的收割方式

玉米如打算全植株贮存在青贮窖内，可在玉米还呈绿色时收割。玉米如打算用作谷物，便应在作物变得较干时收摘。玉米穗在玉米田内用手收摘，剥去外皮装入车箱。绝大多数农场现已采用摘玉米的机械。

有的农场主在玉米穗收摘后把牛羊赶进玉米田吃食玉米秸。有的先砍下玉米秸，将其捆成堆，让玉米穗变干，尔后再剥去外皮。不少牲畜养殖主把猪赶进待收的农田吃食，用玉米催肥。这种方法被称为"赶猪下田"。

玉米病虫害的防治

玉米害虫有350余种。破坏性最大的是玉米螟蛉（亦称"玉米穗夜蛾"）、玉米螟和玉米根虫。黑粉病和各种腐烂病等真菌寄生物危害极大。在许多情况下，杀虫剂因太贵而显得不实用。因之往往采用较为便宜的方法，如清理作物和将作物轮种等。清理作物意指植株的每一部分均予以回收或加以毁坏。有的农场主更加细心采用将残株焚毁和深翻的办法。这样可防止玉米地不受生活在地上的病虫害侵袭。作物轮种可使玉米根部的害虫在1－2年轮作期间得不到养料而受到抑制。

玉米粒的组成

玉米粒外包有坚韧多纤维的外皮（麸），其内是孕育新植株的胚。在胚的四周是提供养料的胚乳。它主要是由淀粉组成。玉米粒发芽时可以从胚乳中吸取营养直到长出根、叶并可从土壤和空气中获取养料为止。（参见：**植物；种子**）

玉米粒含水量在10%－25%左右，视天气和其他生长条件而定。在干物质中，约70%是淀粉（碳水化合物）；约10%是谷蛋白（一种蛋白质），存在于皮下的浅层中；其余的是脂肪或油，均存在于胚内（4.5%），以及皮内的纤维，还有一些矿物质。

各种各样的玉米产品

玉米粒的各个部分均可用来制成产品。全玉米粒可磨成玉米粉，制作早餐食品和熬玉米粥。有的人在家里用碱液去除外皮自制玉米粥，或煮食全玉米粒。玉米粒一旦压碎便形成碎玉米粒，可熬玉米糁粥。制酒者可用全玉米粒制造酒精和威士忌酒。

玉米自从成为美洲农业的主要谷物以来，必然会传到欧洲和亚洲。在欧洲和亚洲，玉米不论是进口的还是当地生产的，如同在美国一样，多半用作动物饲料。玉米的营养价值对人不如对牲畜高。它所含的蛋白质品质不高，价值不大。玉米还缺少烟酸——人类必需的一种B族维生素。主要依靠玉米为生的人群会发生烟酸缺乏病如糙皮病。玉米不能用于制造松软的面包，但在拉丁美洲常用玉米面团做发酵的玉米饼一类薄干脆饼。

玉米制品精制或湿磨产业部门可用玉米粒的不同部分制成大量各种各样的产品。湿磨法指把玉米粒浸泡在水罐内使其软化，并用水进行加工以使胚、谷蛋白和淀粉分离开来。

首先从玉米粉分离出来的是胚。精炼和粗制的玉米油可作为人畜的食物，在工业上也有许多用途。胚压榨出油之后，留下质地硬的玉米胚子油饼。它可研磨成牲畜饲料。谷蛋白中有一种蛋白质称作玉米醇溶蛋白，可用于制造合成纤维。它还可用于制作漆、塑料、纺织品染料和油墨。

湿磨分离加工的最终产品是淀粉。家庭主妇、食品生产部门和洗衣店用玉米淀粉作多项用途。造纸业比其他产业使用更多的淀粉，以使纸张更坚韧和上浆后更光润。纺织业是第二位使用大户。棉线和合成纤维及其织物均用淀粉上浆。

大量的淀粉转化成玉米糖浆（葡萄糖）、玉米糖和糊精，这是借烹调和化学处理完成的。它们在烹调和各种工业加工上的用途太多了，多到几乎不能胜数。即使是玉米粒浸泡过的水也有重要用途，经蒸发后留下的稠汤可用作培养霉菌的养料以便生产青霉素和其他神奇的药品。

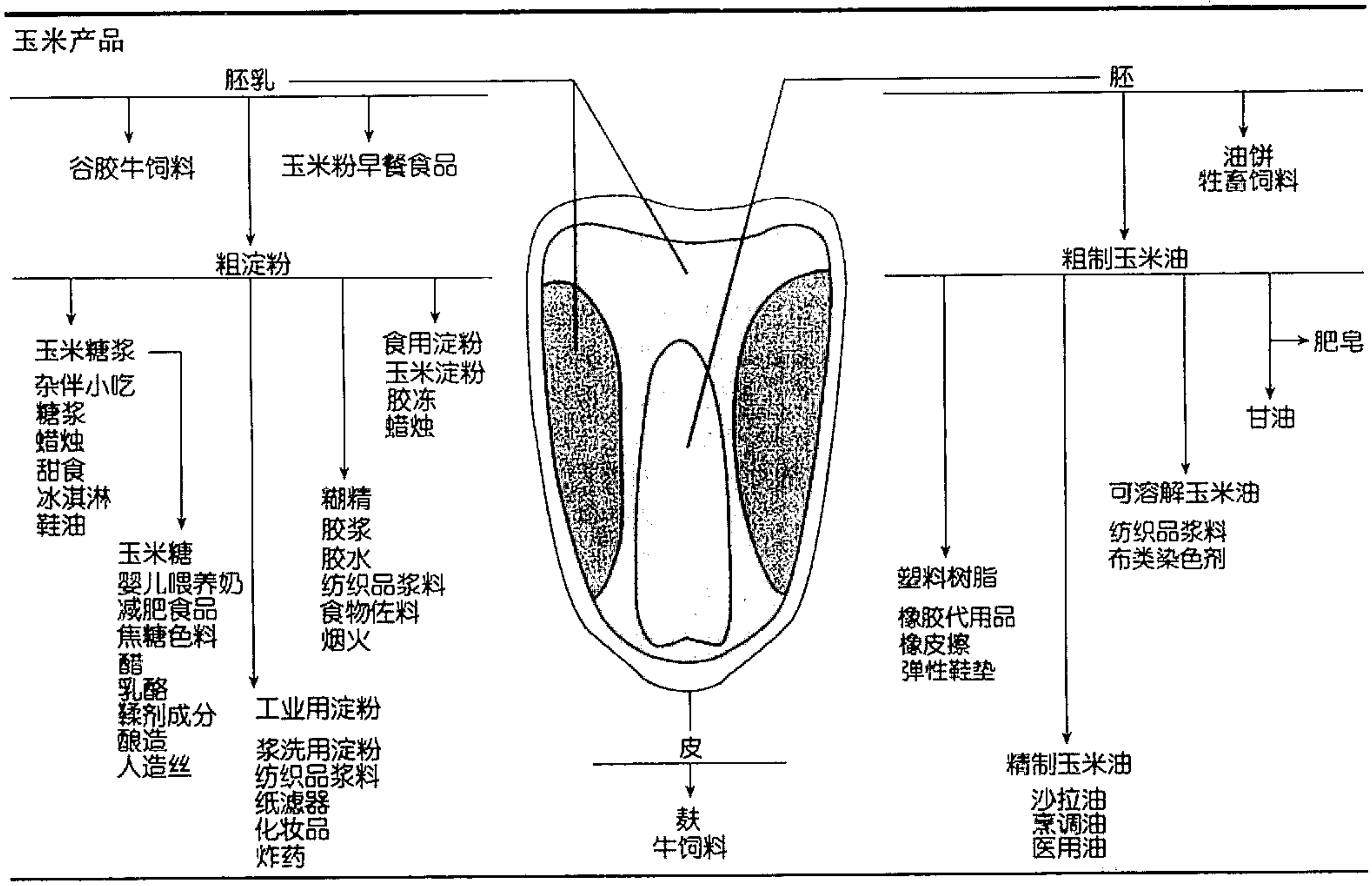
玉米穗轴（即玉米棒子）经研磨后可作为牲畜的粗饲料。它们还可用作抛光粉、绝缘材料和一种喷砂。从玉米穗轴提炼的油状流体糠醛可用于生产人造纤维、药品和溶媒。有些专门生产的玉米穗轴用于制作烟斗。

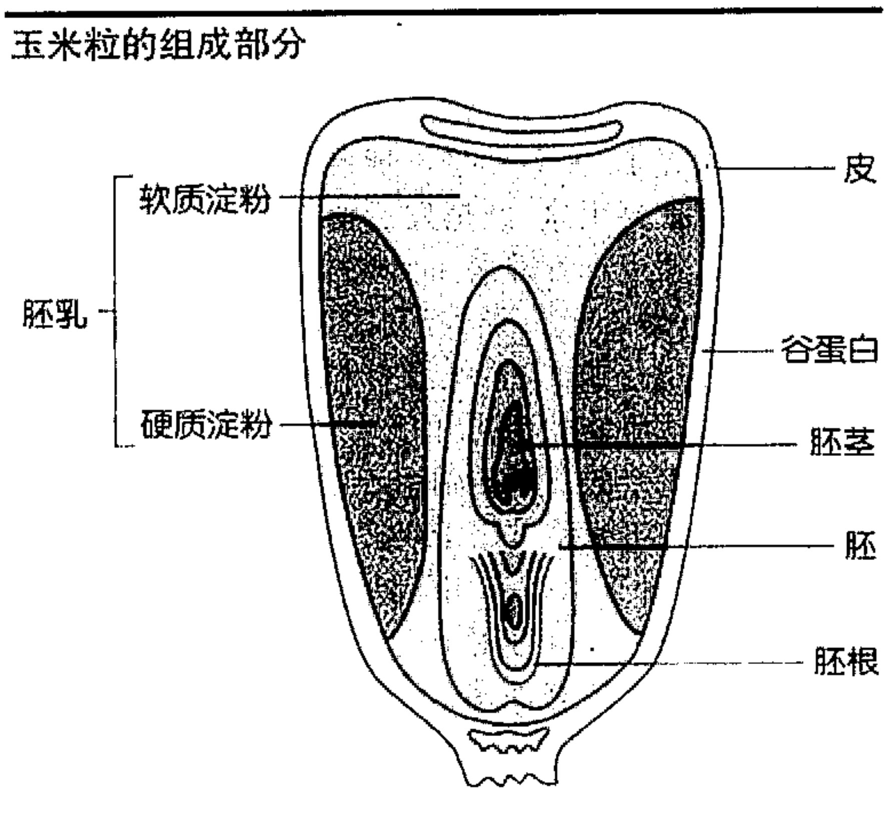
成百上千吨玉米秸可用于生产橡胶代用品——玉米秸人造纤维板，大量玉米秸还用于造纸和制作墙板。即使是玉米发酵放出的气体也可用于生产甲醇。

美洲印第安人拥有许多玉米品种，迄今已有名称的达1 000种以上。其中最小的为金拇指爆花玉米，植株仅高46厘米。有些品种的玉米粒只结8排，有的多达48排。玉米的色泽有白色、淡黄色、红色和蓝色。

玉米的主要类型是膜苞玉米、软质玉米、甜玉米、爆花玉米、硬质玉米和马齿玉米。有桴种玉米的每一玉米粒均包在膜苞即外壳之内。软质玉米用于生产玉米面和烤玉米穗。甜玉米含淀粉量最低；爆花玉米含淀粉量最高。硬质玉米和马齿玉米在谷类市场和牲畜饲料上领先于其他所有品种。玉米的学名是 *Zea mays*。

黍 MILLET 见：谷物





玉米粒像是一个小包裹，外面包被坚韧的皮以保护胚及其养料。

高粱 SORGHUM

在美国 sorghum 一词通常是指在该国南部和非洲南部某些地区都有生产的一种糖浆。该糖浆是由甜高粱(或称芦粟)的茎制成。有的农民也称这种植物为 cane (蔗)。农民为了制作糖浆，先把甜高粱茎研碎并榨出甜汁，煮沸后即成糖浆。20 世纪 70 年代期间糖浆生产明显减少，但有时仍用其代替蔗糖。高粱的地上茎和叶也是优良的饲料，有的农民种植甜高粱专门用作饲草。有些国家的人喜欢嚼食甜高粱秆。

但是，绝大多数高粱品种的茎均不甜。事实上，全球多数地区把高粱看作是粮食作物，有可食用的粉质种子(即高粱米)。高粱有多种类型，主要有作为谷物的类型，另外的类型有苏丹草，可用作干草和草料；还有可作扫帚和刷子用的散穗高粱。(参见：谷物)

高粱植株的主茎和叶长得与玉米一样，但不长谷穗，而是在顶端长出成簇的种子。高粱植株通常高 0.6－2.4 米，有的高达 4.6 米。主茎和叶被有蜡状粉霜，某些品种主茎中的髓(即中心部分)有甜汁分泌。叶宽 5 厘米，长 0.8 米。圆锥花序或花束团有的松散有的致密，可结 800－3 000 颗子粒。高粱子粒的色泽、形状和大小在不同种类差别极大，但比小麦麦粒小。

高粱属禾本科或早熟禾科植物。绝大多数人工种植的类型属两色高粱 *Sorghum bicolor*。它可能原产于非洲，是非洲的一种主要粮食作物。高粱在美国、印度、巴基斯坦和中国的北方及东北也有栽植。大量种植则是在伊朗、阿拉伯半岛、阿根廷、澳大利亚和南欧。

稻 RICE

欧洲和北美的“主食”通常是指面包，或特指小麦。但是，全球有一半人口是以大米(稻的子实)作为日常营养的基本来源。在东亚、中亚、西太平洋诸岛以及拉丁美洲的多数地区，大米则是多数膳食中的基本部分。

rice 一词既指所产的可食的淀粉谷粒(称作“大米”)，也指生产大米的作物(称作“稻”)。最常栽植的是栽培稻 *Oryza sativa*。它的远缘植物是一种称为菰 *Zizania aquatica* 的野生稻，生长在北美的东北部，早就是北美印第安人的主

食、现在食之仍常认为是一种美味。两者均属于禾本科。

大米在西方国家主要是用作早餐的谷类食物，或是做成爆米花或是烤食，作为马铃薯的代替品。在东亚各国大米不仅作为谷物食用，还做成多种其他类型的食品。大米因含蛋白质极微不能用于焙烤面包（谷蛋白可使生面团有韧性并聚拢在一起）。但是，东亚人民把大米磨成粉制作米糕和其他糕点。日本人将大米粒发酵制作一种烈性米酒称作清酒。中国和印度也用大米制作米酒。

水稻植株的各个部分都有广泛的各种各样的用途。某些用稻谷生产的淀粉已用作化妆品和洗衣业用品。稻草可用作盖屋顶的材料和制造草席、服装、草篮子、草绳子和扫帚。菲律宾农民有时用稻草垫生产蘑菇。碾磨稻谷所产的副产品可用作牲畜饲料。米糠油既可食用也可用于工业。稻壳可用作燃料、包装材料和肥料。在日本，稻根焚烧后可用作稻田的肥料。

水稻可能源自禾本科的野生种，它们生长在非洲、印度和东南亚的湖滨地区。有一则传说讲到稻子最早是在一个饥荒年代传入中国的。一名少女捕鱼时抓到一只蛙王。蛙王告诉少女，在它呱呱地唱出一首魔法歌时把渔网挂到外面晒太阳。随着金色的阳光透过渔网网眼洒落之时，它就变成了金黄色的谷粒。

根据历史学家追溯的材料，种植稻的发源地在印度，大约在公元前3000年左右。种稻从印度向各个方向（向日本、菲律宾、波斯和埃及等国）推广，在普及推广程度上与黍、大麦和小麦等其他谷物互争高低。公元前4世纪时亚历山大大帝征服巴比伦之后，他发现在底格利斯河和幼发拉底河沿岸均有稻子种植。在意大利稻子是在15世纪首次种植的，而在17世纪才传到北美。

稻的植株

稻田中的稻远看像是小麦或黑麦，近看起来稻穗松散低垂更像燕麦（见：**谷物**）。栽培稻的植株是一年生禾本科植物，株高约1.2米。

稻的植株有若干主茎，长有扁平的长叶。在每一主茎的末端有一扇形的头称作**散穗花序**（或称**圆锥花序**），由开有绿花和黄花的若干小穗状花序组成，后者结出可食用的果实即稻谷。圆锥花序在开花时竖立而在谷粒发育时低垂。

野生稻的植株高约0.9－3.0米，顶端有一大而稀疏的花簇。成熟谷粒的色泽为深褐色或带紫黑色，有长达1－2厘米的细长秆。

栽培稻的品种数量多得惊人。印度一国即有8 000余种，菲律宾有3 500余种。未碾磨的谷粒呈白色、褐色、琥珀色、红色或黑色等，形状也各异，有的长而细，有的短而粗。现代谷物工程已研制出一批高产耐病品种。20世纪60年代发动的所谓绿色革命，是一次国际性学术努力以减轻全球饥荒的威胁，生产了一种改良品系即众所周知的“奇迹稻”。这一品种的特点是有一短而茁壮的主茎、可尽量减少因植株低垂和倒伏引起的作物损失。人工栽培的品种按稻粒的长短区分为短粒稻（或称珍珠稻）、中粒稻和长粒稻。

稻的生产

人工种植的稻为一年生禾本科植物，必须每年栽种。水稻生长在水田或沼泽地的水下；陆稻亦称旱稻，与其他谷物一样，生长在干燥的坡地上。旱稻生长在阴雨连绵、生长季节长的地区，但在每块地上的收成比水稻少。因此，水稻要比旱稻普及得多。

水稻的栽培 水稻生长在热带、亚热带和温带沿海平原，有潮流的三角洲地区和河流盆地等有淡水浸没的土地上。水稻在水下之能生长繁茂是因为氧气是从稻叶输送到根部的。通常秧苗是在专门的秧田上播种生长，尔后再进行插秧，这样的稻米产量高于直接撒种生长的稻米。秧苗一旦长到25－50日时，就要往大田或稻田移栽。稻田是有田梗的泥地，并有黏性土以防渗漏。在插秧前，稻田内放水到5－10厘米，彻底翻地。每堆插秧苗2－5株，每行间距20－30厘米。插好的秧田在生长季节的大部分时间内仍保持水淹状态。

一旦需要除草，通常是把水放掉再用手拔除杂草。栽培的水稻植株的天敌有旱灾、鸟类和一种叫稻根红蛆的昆虫。为吓退鸟类，种植者可使用噪声发生器或树立可活动的物体。农药可用于保护作物不受某些病虫害的侵袭。

水稻的收割和脱粒 水稻植株上的叶子一旦开始变色，由绿色变成黄色，再次给稻田排水以备收割。收割通常是在80－200日后进行，依稻种的不同而定。绝大多数国家是用刀或镰刀收割谷稻的。手工收割需要大量的劳力，但比机械收割更为常用。因为只有专门制造的农机才能在泥田内作业。在美国多半使用谷物播种机进行机械播种或用飞机进行航播，尔后进行灌溉，在收割时采用谷物割捆机或联合收割机。

把谷粒从植珠上脱离开来的过程叫脱粒。在某些地区也可采用机械，但一般仍用手工脱粒。常用的脱粒方法是把稻谷顶端在滚桶或滚箱的内壁上敲打。另一种方法是在滚桶上放置一个像大木梳那样的锯齿框架，将稻秆在其中拖曳，把稻谷收拢在滚箱内。

稻谷的加工 收割后的稻粒包有一层不可食用的外壳即谷壳。在碾磨稻谷过程中可除去这一谷壳。在许多国家内家庭碾磨稻谷使用手动式木磨便可使稻粒脱去谷壳。市售的绝大多数稻谷是装袋运往碾磨厂，进行机械化脱壳。多数现代碾磨机械可同时脱去谷壳和米糠两层。加工中仅脱去谷壳而留下胚和胚外面米糠层的稻米叫糙米。它含有大约8%的蛋白和少量的脂肪，它也是硫胺、烟酸、核黄素、铁和钙的来源。凡经机械碾磨脱去米糠和部分胚以及谷壳的稻米称为（精）白米。它含有的营养成分大大减少，因为在碾磨加工过程中约有75%的硫胺，绝大部分的矿物质以及部分的脂肪均被除去。有时在其外面包一层葡萄糖和滑石粉可使米粒显得光洁。

如果只用白米组成膳食的主要部分，患脚气病的危险性就大大增加（脚气病是一种缺乏硫胺和矿物质造成的疾病）。中国人和东印度人世代都食糙米，但在英国人运进精白米之后也开始广泛地发生营养不良症。加工中在碾磨前

预蒸白米可保留下绝大部分的营养物质，它含有的硫胺和烟酸量将为机械碾磨的大米含量的2～4倍。高强米是已添加铁和B族维生素的大米。（参见：**食物和营养；营养不良；维生素**）

主要产稻国有中国、印度、日本、孟加拉国、印度尼西亚、泰国和缅甸。另一些大的产稻国有越南、巴西、韩国、菲律宾和美国。南卡罗来纳州是美国多年来的主要产稻州。但如今，阿肯色州、得克萨斯州、加利福尼亚州和路易斯安那州等每个州可生产更多的稻子。当今全球精白米年平均产量约为3 550亿千克。

番薯 SWEET POTATO

曾称甘薯。在哥伦布登上新大陆的时候，番薯已是西印度群岛某些居民的主食。它迄今仍是很多国家，尤其是非洲、印度、东南亚和太平洋群岛等地居民的基本食品。它可作为蔬菜整个地或作成薯泥进行烹调，也可用作馅饼的馅。

番薯与马铃薯和薯蓣（俗名山药）不存在植物学上的亲缘关系，但常常会产生混淆（见：**马铃薯**）。它的可食部分是膨大的块根，薯肉呈白色或橙色，偶见呈紫色者，薯皮则呈浅黄色、褐色或粉红色和紫红相间者。薯肉以淀粉为主，橙色品种则含有大量的胡萝卜素。

番薯是多年生匍匐类藤本植物，与牵牛花有亲缘关系。番薯的茎通常很长，所带的叶或有浅裂或无裂，形状各异。花簇生，呈漏斗形，色呈玫瑰红或玫瑰紫。番薯主要广泛种植于美国南部、热带美洲以及太平洋上温暖地区的岛屿以及日本。它的学名是 *Ipomoea batatas*。

马铃薯 POTATO

是全球的主要粮食作物之一，其原产地被绝大多数植物学家认为是秘鲁—玻利维亚的安第斯山脉。马铃薯植株的可食部分是其块茎——地下茎的膨大先端。

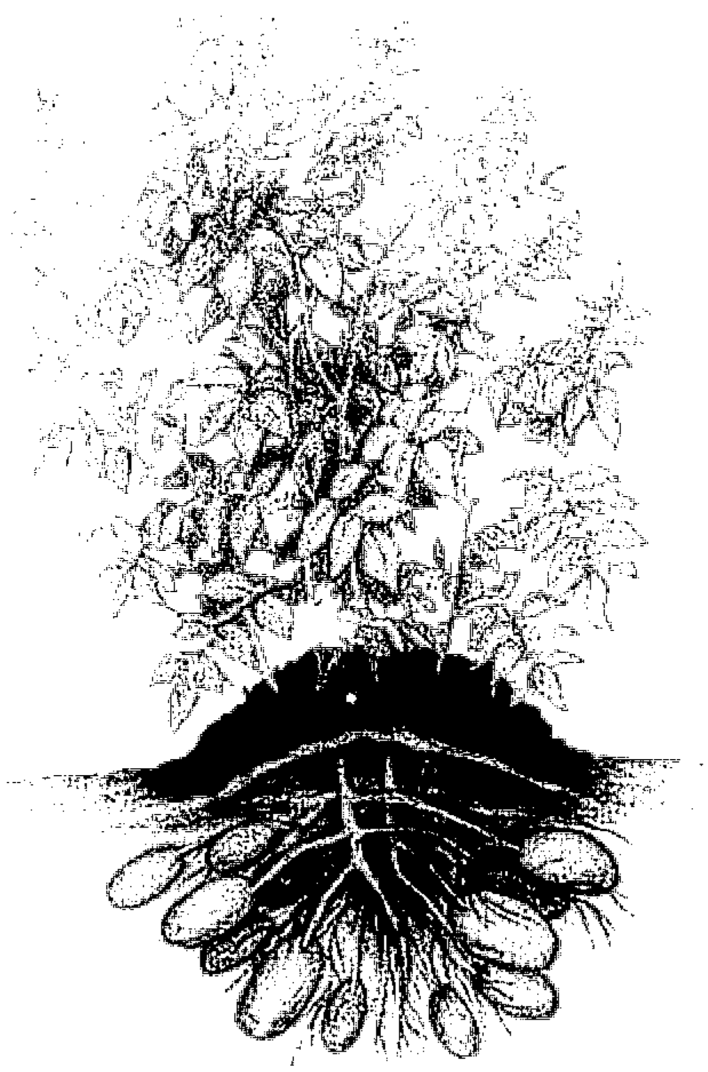
20世纪80年代末的主要马铃薯生产国是苏联、中国、波兰、美国和德国。马铃薯早就成为厨房的佳品。它的最常用的烹调方法是水煮、油炸和烘烤。马铃薯常用整个或做成泥作为一份菜，或是切后作成法式炸土豆条。它们也可制成油炸马铃薯片、马铃薯粉、马铃薯淀粉和酒类饮料。马铃薯淀粉在工业上有不少用途，可用作食品的增稠剂和纸张及织物的涂料以增强坚韧性和弹力。

马铃薯容易消化，营养价值也高。马铃薯块茎含水量约78%，淀粉（碳水化合物）约18%，其余的为蛋白质、矿物质和约0.1%的脂肪。马铃薯含有各种维生素，包括维生素C、核黄素（维生素B_2）、硫胺（维生素B_1）和烟酸（一种B族维生素——校者）。马铃薯中还含有钙、钾、磷和镁等多种矿物质。马铃薯因明显缺乏钠，故有时建议用于低钠膳食中。（参见：**食物和营养**）

马铃薯植株

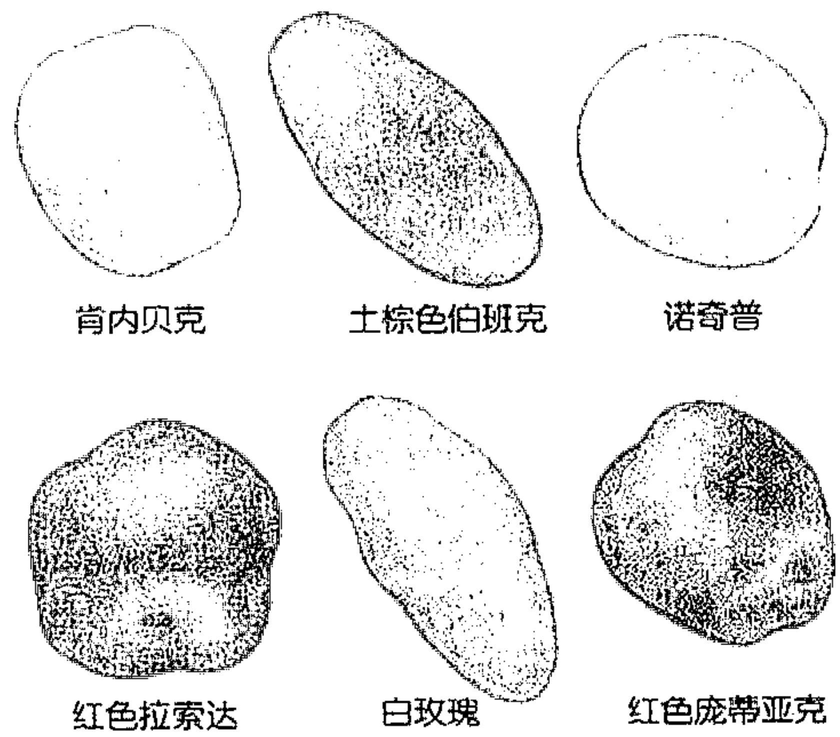
马铃薯有时叫白马铃薯或爱尔兰种马铃薯。它与番茄和烟草是近缘作物，三者均属茄科作物。马铃薯与番薯（见：**番薯**）在植物学上无近缘关系。马铃薯的学名是 *Solanum tuberosum*。

马铃薯植株



马铃薯植株的可食部分是储有碳水化合物的地下块茎。

马铃薯的一些常见品种



马铃薯是一年生草本植物，植株可高达50－100厘米。其地下茎（匍匐茎）的先端可膨大长出多达20多个不同形状和不同大小的块茎。植株的复叶生产出来的淀粉贮存在马铃薯的地下块茎内。植株的花为白色或淡紫色。

马铃薯块茎皮的颜色不尽相同,有的呈淡褐色、有的呈深紫色。其肉质通常为从白色到黄色不等。块茎长有芽(眼),在条件合适时即可长成新的植株。

马铃薯的人工栽培约始于1800年前的南美,当时可能是把各个品种混杂在一起种植。当今培植的马铃薯品种达500种以上。市售马铃薯品种依其外观可分为4组:粗糙白马铃薯组、土棕色马铃薯组(大多个儿长)、圆红型马铃薯组和长白型马铃薯组。其中粗糙白组包括有肯内贝克、卡塔赫亭、苏帕里奥和诺奇普品种。土棕色组有土棕色伯班克和诺戈特土棕色品种。圆红型组包括红色拉索达和红色庞蒂亚克。白玫瑰种是长白型马铃薯组的一个代表。

马铃薯的生长和病害

马铃薯在凉爽天气和在轻砂质土或黏壤土上生长良好。植株通常不用撒种而是取小块块茎种植而成。每一小块块茎必须有1～2个芽(眼)便于抽芽发育。块茎完全长成后即使发育条件良好,其芽仍可保持休眠状态达10周以上。所长出的植株与母株完全一样。

马铃薯通过一种叫做营养繁殖的方法可以不断生长以供应市场(见:**植物驯化**)。这可保证该作物所期望的特性连续传代。但是,由于作物以这种方式生长往往是同质的,因此,特别容易罹患病害。

马铃薯植株有许多天敌,其中破坏性最大的是马铃薯叶甲,通常称为马铃薯甲虫。它专吃植株的叶。另一虫害叫马铃薯叶蝉,可干扰植株的正常生理活动。其唾液分泌物可使叶细胞发生肥大,阻碍糖类的输运。结果造成糖在叶内的积聚使叶绿素遭到破坏,最终使叶变成褐色而枯萎。这种称为叶蝉烧的虫害如不加控制,马铃薯作物将颗粒无收。马铃薯的天敌还有蠕虫,真菌病害如早疫病、腐烂病、晚疫病、疮痂病和萎蔫病,以及细菌性和病毒性病害。丛枝病病毒可使病株的地上茎长出大量的芽。由这些芽长出的幼嫩的长匍匐茎,犹如气根一样,表面覆有细毛。

马铃薯的原产地和推广

16世纪初西班牙占领者到达秘鲁安第斯山脉以后,发现印加人种植马铃薯。西班牙人称之为batata(红薯),因其与西印度群岛种植的番薯很相像,英国人又将其改名为potato(马铃薯)。

无人知晓是谁第一个把马铃薯带入欧洲的。据估计,约在1570年马铃薯已传到西班牙。欧洲人当时并不知道马铃薯的食用价值。它们长期以来仅被当作趣味植物种植。1613年它们从美国船运到百慕大,1621年再从百慕大运到弗吉尼亚州。

17世纪末叶,马铃薯已成为爱尔兰人的主食。科学家帕芒蒂埃破除了法国务农者认为马铃薯会引起麻风病和热病的迷信。1773～1789年期间,他编写了多本书籍和小册子呼吁人工栽培马铃薯。路易十四国王在自己的纽饰上插上马铃薯花以推广马铃薯的引种。普鲁士的弗雷德里克大帝命令自己的臣民种植马铃薯作为主食和牲畜饲料。到了18世纪末叶,马铃薯已成为欧洲大陆的主要作物,尤其是在德国以及英格兰的西部。

爱尔兰的经济从此便依赖于马铃薯。十九世纪前四十年,马铃薯继续向世界各地推广栽培。1845年和1846年,一种由致病疫霉引起的晚疫病实际上把爱尔兰的马铃薯作物毁坏殆尽。随之而来的饥荒使人们对依赖马铃薯为主的做法采取较为谨慎的态度。

蔬菜 VEGETABLES

大约在公元前10000～5000年,上古时代的农民就整地种植蔬菜。在这之后,人工种植的蔬菜已成为人类膳食的一大部分。蔬菜在今后某日可能在空间站上生长,供地球外航行时食用。

蔬菜可生吃或通过各种方法制备。它们是各种维生素(特别是维生素A和C)以及各种矿物质(特别是钙和铁)的良好来源(见:**食物和营养**)。除作为食用作物供人类使用的首要价值之外,蔬菜的天然形式及其加工制品还有各种其他用途。它们可用于饲养牛、绵羊、猪和家禽。植物油还广泛用于烹调。有的蔬菜经精制后可提供糖和淀粉,可添加到其他食物制品中去。有些蔬菜还可用于制备无营养价值的食物着色剂和添加剂、酒精饮料和纤维。

西方世界最普遍的庭园蔬菜有嫩玉米、马铃薯和番薯、菜豆、豌豆、番茄、胡萝卜、洋葱、莴苣和卷心菜。另外还有甜瓜类、黄瓜、芦笋、菠菜、花椰菜、花茎甘蓝、汤菜(即抱子甘蓝)、甜菜、芜菁甘蓝、茄子、南瓜和大蒜等。

从最广义来说,任何一种植物都可以是"蔬菜"。但是一般从其狭义来说,把草本植物中凡可新鲜食用的部分都称为蔬菜。草本植物与其他植物的显著区别在于其茎一般较软、纤维较少,不像乔木、灌木等有木质茎。(见:**植物**)

园艺学是农业的一个分支,研究有关果蔬的生长问题。果实是植物的可食用部分,内含植物的种子;蔬菜则是指植物的可食用蹬根、块茎、茎、叶、果实、种子、花簇和其他较软的部分。但是,在日常使用中,蔬菜和果实之间并无截然的界限。例如,番茄是果实,因为它有果肉和含有种子,但它一般当作蔬菜食用。类似的内含种子外有果肉的果实但当作蔬菜食用的还有黄瓜、胡椒、茄子、秋葵、甜瓜以及南瓜等。一些植物和植物的一些部分在分类中划作蔬菜,多半取决于习惯、文化和用途。

蔬菜的种类

在严格的学术界内,蔬菜和其他植物一样,也要按其植物学特征加以归类,并按拉丁双名法(即属和种)和适用的园艺作物变种进行鉴定(例如芥菜 *Brassica juncea* 的变种为雪菜 *B. j. var. crispifolia*)。变种还包括株、如耐虫害的株。

按不甚精确的分法,蔬菜可按其收获后用作食物的特定可食部位进行分类。如根据下页的图,可分为根菜类蔬菜、茎菜类蔬菜、块茎类(地下茎类)蔬菜、叶菜类和叶柄类蔬菜、鳞茎类蔬菜,以及小叶球类或花菜类蔬菜。科学家们还在继续研究培育一些植物,如各部分均可食用的四棱豆(又称翅豆 *Psophocarpus tetragonolobus*)。

根菜类蔬菜 包括诸如甜菜、胡萝卜、欧洲防风、萝卜、

芜菁等植物。这类植物均有圆或长的肉质根，顶端有细的鉼状须；在地上部分的顶端有粗厚的成花边状叶。在幼嫩时摘收的根类蔬菜味道最佳，它们随着长大而变得多纤维、空心和带有苦味。

甜菜 *Beta vulgaris* 的特征是有一个大的红色球状根，有红色主茎长出地面，有叶脉沟通绿色的大叶。原先只有甜菜叶可食，1550 年德国首先把甜菜根作为食物使用。甜菜在温带和寒冷地区均广为种植。

胡萝卜 *Daucus carota* 是长而平直的橘黄色根，其顶端长有鲜绿色的蕨样叶。野生胡萝卜叫野胡萝卜（见：**野胡萝卜**）。胡萝卜于公元前在地中海沿岸地区早有种植，到 13 世纪在中国和欧洲西北部也有种植。当今在全球温带地区广泛种植胡萝卜。

欧洲防风 *Pastinaca sativa* 在 16 世纪左右已遍及欧洲，并由早期殖民地开拓者带到北美。它们看上去像是胡萝卜，但色淡且有甜味。只有经过园艺栽培的欧洲防风才可食用，在野外，欧洲防风很难与有毒的毒芹区别开。在英国和整个欧洲以及在亚洲温带地区，在路边和开阔地区均有欧洲防风生长。

萝卜 *Raphanus sativus* 长有鲜嫩的根，呈白色、红色、紫色或黑色。有两大基本品种：一种是快速生长的小植株，一种是冬令季节的香味可口的大植株。普通的萝卜可能源自东方。

芜菁 *Brassica rapa* 有紫色和白色的球状大根和鲜嫩的幼叶，均可食用。芜菁可能起源于中亚和东亚，通过人工培植推广到整个温带地区。芜菁甘蓝 *B. napobrassica* 与芜菁相似，但肉质呈白色或黄色并有平滑的蜡样叶，而芜菁呈白色，叶粗糙、老叶上长有毛。芜菁甘蓝是在中世纪由芜菁和甘蓝杂交而培育出来的，在加拿大、英国和北欧均广为种植，在美国也有种植，但不如在上述地区那样广泛。

辣根 *Armoracia lapathifolia* 的植株长有带光泽的绿色大叶。肉质根极辣，可刺激味蕾，因而要将其剥皮研碎，仅小量使用作为其他食物的调料。它的原产地在地中海沿岸地区，现已遍及整个温带地区。

茎菜类蔬菜 有些植物如天门冬属植物和甘蓝类植物只用其地上茎作为食物。芦笋（又名石刁柏，*Asparagus officinalis*）的人工培植是用其肉质茎。芦笋长而直，呈绿色，顶端有箭样芽簇，在全球多数温带和亚热带地区均有栽培，尤其是在法国、意大利和美国。

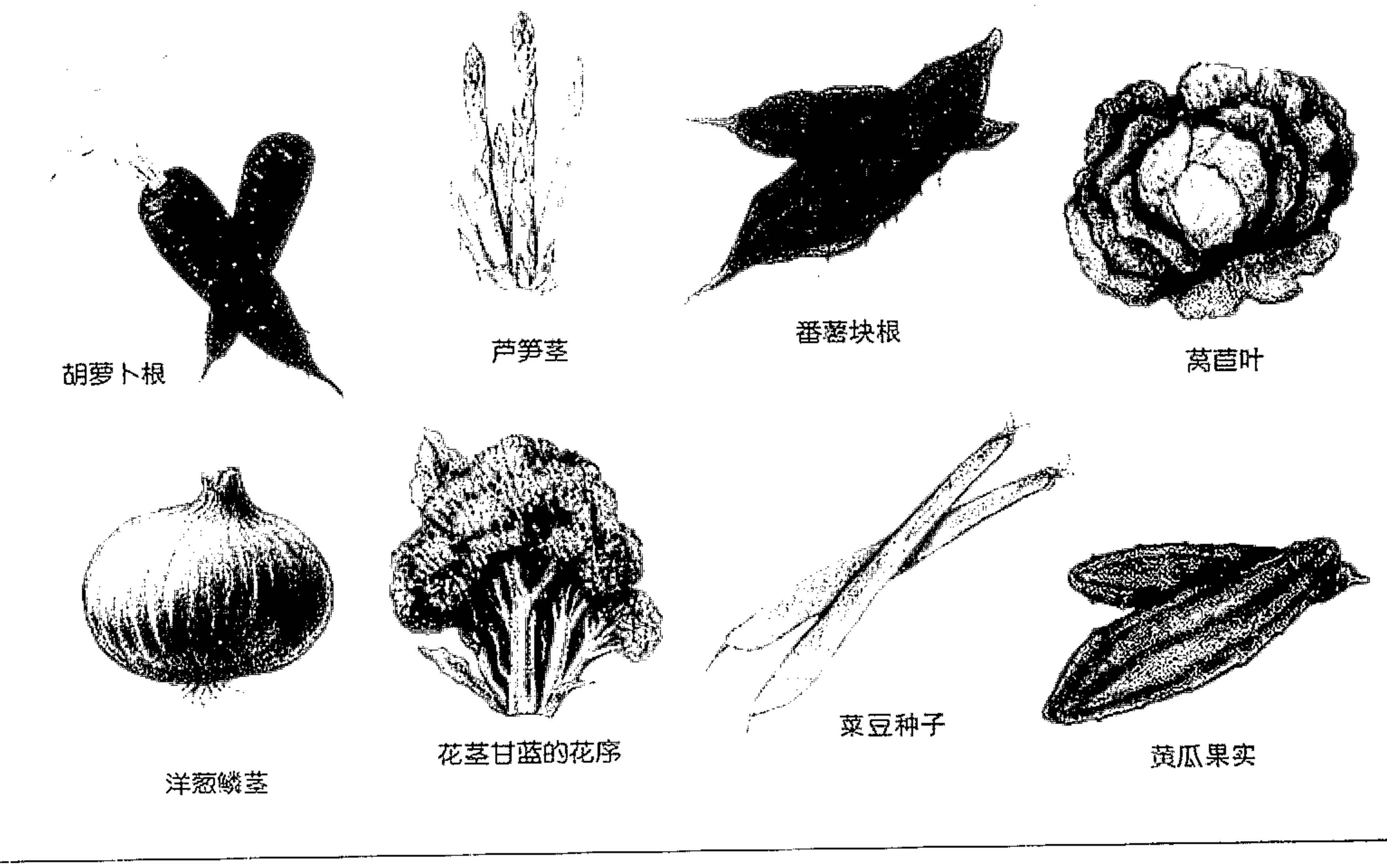
球茎甘蓝（俗称苤蓝，*Brassica oleracea*）看似绿色的芜菁。最大的区分点是它有膨膨的球形基部，实际上是长出土壤的最膨大的茎。茎内肉质与芜菁相似但味较甜且温和。其幼嫩的叶有时可作为绿叶蔬菜食用。球茎甘蓝最早在 16 世纪就有人作过描述，其原产地在欧洲。商业种植还不甚广泛。

块茎类蔬菜 块茎（或地下茎）类植物在地面上开花。从植株可食用的地下球状部分长出的芽可再长出一个新植株。块茎类包括马铃薯、菊芋和芋头。

马铃薯 *Solanum tuberosum* 和番薯 *Ipomoea batatas* 两者的原产地均在南美，在 16 世纪传入欧洲，以后推广到非洲、亚洲、中国以及最后到美国均有种植。马铃薯是世界上主要的粮食作物之一。（参见：**马铃薯；番薯**）

菊芋（亦称洋姜）*Helianthus tuberosus* 的块茎皮薄，果肉呈白色，质脆。它原产于北美东部并推广到欧洲种植。菊芋的英文俗名 Jerusalem artichoke 很是特别，因为它原来的俗名 girasole（源自意大利语）的发音类似 Jerusalem（耶路

通常用作蔬菜的植物的各个部分



撒冷)的发育。

芋头 *Colocasia esculenta* 成为被栽培的主要作物首先是因为它有粉质的圆形大块茎，然而它的叶也可食用。芋头的叶和块茎生食有毒，它们所含的毒必需首先通过加热加以破坏。芋头的原产地可能在东南亚。

叶菜类和叶柄类蔬菜 叶菜类植物视其品种不同而有单独的散叶，或是紧密或松散重叠卷在一起的叶，形成圆的"头"。整个植株可从地上挖出或将单个叶片或叶柄折断以供食用。叶菜类和叶柄类蔬菜包括莴苣、莙达菜、豆瓣菜和卷心菜。

莴苣 *Lactuca sativa* 的种植已有2 500余年历史。莴苣叶的形状可以有褶边形、皱纹形或裂片形，其色泽从淡绿或深绿到褐色不等，其味道亦随品种而异。(见：**莴苣**)

莙达菜 *Beta vulgaris var. cicla* 是一种极早期形态的甜菜，其叶和叶柄(而不是根)发育得极大。豆瓣菜(亦称水田芥，*Nasturtium officinale*)是一种耐寒的水生植物，约2 000年前在欧洲已有种植，既可作为食物来源，也可用于制药。它的原产地在欧亚大陆，并已在整个北美被驯化。

菊苣 *Cichorium endiva* 的叶如让其在自然光线下生长便有苦味。它的原产地据说是在埃及和印度尼西亚，自16世纪以来在欧洲已有栽培。

芹菜 *Apium graveolens* 是最常种植的一种蔬菜，它的叶柄长、肉质多、呈绿色或黄色，其叶也可以食用。原产地在地中海沿岸地区和中东；古代的希腊人和罗马人用芹菜作为香料，古代的中国人用芹菜作为药物。

食用大黄 *Rheum rhaponticum* 的鲜红色和绿色叶柄多肉质，味酸涩。食用大黄的种植一般只用其叶柄，其深绿色的叶子有毒。但是在世界有些地方仍将其煮后食用。它的原产地在亚洲，最适宜于在温带地区的较寒冷地方生长。(见：**大黄**)

甘蓝 *Brassica* 这种植物有许多类型。作为叶菜类蔬菜栽培的有抱子甘蓝(亦称汤菜)、宽叶羽衣甘蓝、羽衣甘蓝、皱叶甘蓝(亦称萨沃伊甘蓝，)以及最常见的品种卷心菜。卷心菜的头呈绿色、卷心紧密结实。据说，这许多种类是在英国和欧洲大陆滨海地区生长的野生甘蓝经长期人工栽培后发展起来的。(见：**甘蓝**)

鳞茎类蔬菜 的地下芽或鳞茎较大，通常呈球形，有短茎，其上长有互相重叠的叶，常见的鳞茎类蔬菜有洋葱和(大)蒜。

洋葱 *Allium cepa* 是地球上最古老的人工栽培植物，它的鳞茎酸涩辛辣，有多种类型。早在史前，在印度、中国和中东即可能已知有这类植物。美洲印第安人和早期移居者采摘草地上的野生洋葱食用。洋葱的绿色地上部分在冷天长得最好，而其黄色、白色或红色的地下鳞茎却在温暖气候下生长。鳞茎一旦长成，地上部分便失去其颜色并凋落。(参见：**洋葱**)

蒜 *A. sativum* 是洋葱的近缘植物，在许多国家的烹调中用作调料，其鳞茎的膜质外皮内包含有大约10头(有时多达20头)可食用的小鳞茎称为蒜瓣。蒜的原产地在亚洲，在意大利和法国南部还能见到野生的蒜。(见：**蒜**)。

小叶球类或花菜类蔬菜 如花茎甘蓝、花椰菜或洋蓟的种植均用其花球或花芽。花茎甘蓝(*Brassica oleracea*，意大利类群)长有密集的绿色花芽簇，它的原产地在地中海东岸和小亚细亚，并在意大利、英国和美国有人工栽植。花椰菜(*B. oleracea botrytis* 类群)的可食花芽形成一个大的小叶球，有白色、绿色和紫色等。(参见：**甘蓝**)

菜蓟(亦称洋蓟) *Cynara scolymus*)的人工栽培主要用其未成熟的头状花序(其肉质部分据说味美可口)，但其叶也可食用。它的原产地在地中海西岸和中部沿海地区。在古代常食用其嫩叶而不是花球(头状花序)。现代食用其花的类型，最早记载是在1 400年左右的意大利。当今在美国(尤其在加利福尼亚州)、法国、比利时、地中海国家以及其他土壤肥沃、低湿气候的地区均广泛种植它。

蔬菜的农场经营

现代化蔬菜种植有小规模和大商业作业之分。小规模的生产技术要求低并在当地销售；大商业作业使用最新的自动化成果，技术要求高。蔬菜种植有多道工序，如栽植、生长、收获、贮存和推向市场以及去除杂草和防治病虫害。

几种蔬菜的营养价值*

蔬菜	VA (国际单位)	VC 毫克	卡路里
石刁柏(芦笋)	900	26	20
甜菜	20	6	32
花茎甘蓝	2 500	90	26
汤菜	520	87	36
甘蓝	130	33	20
胡萝卜	10 500	6	31
花椰菜(菜花)	60	55	22
芹菜	240	9	17
黄瓜	250	11	15
茄子	10	3	19
青豆	540	12	25
柿子椒	420	128	22
莴苣(头)	330	6	13
莴苣(叶)	1 900	18	18
芥菜	5 800	48	23
秋葵	490	20	29
洋葱	40	10	38
园豌豆	540	20	71
(生)萝卜	322	26	17
韭葱	2 000	32	36
菠菜	8 100	28	23
甜玉米	400	9	91
番薯	8 100	22	141
番茄(西红柿)	1 000	24	26

* 所列数字是根据100克煮熟蔬菜的样品而得(通常生吃的除外)。
资料来源："Gardening for Food and Fun" (U.S. Dept. of Agriculture, 1977)。

栽植和田间管理 栽植时间依作物品种而定。绝大多

本图详细介绍十字花科中广为人知的一些成员，无意做到包罗万象。羽衣甘蓝和宽叶羽衣甘蓝的拉丁学名相同，差别仅在于叶的特征不同。花茎甘蓝和花椰菜的拉丁学名也一样，不同的只是其头状花序的大小和色泽。

白芥
Brassica hirta



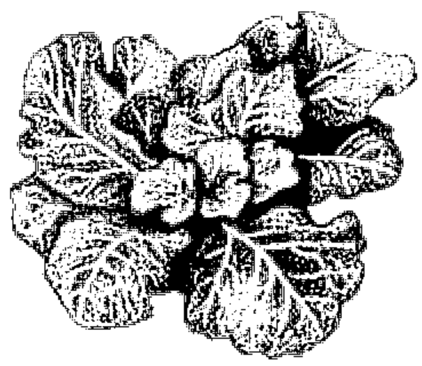
芜菁甘蓝
B. napobrassic



野生甘蓝
B. oleracea leracea



宽叶羽衣甘蓝
B. oleracea acephala



羽衣甘蓝
B. oleracea acephala



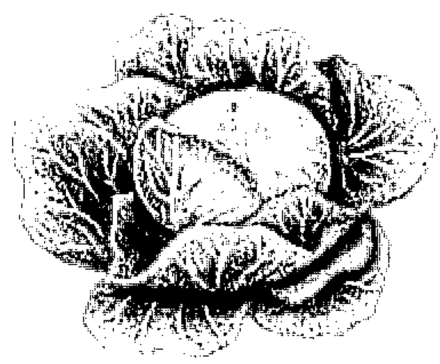
花茎甘蓝
B. oleracea botrytis



花椰菜（俗称菜花）
B. oleracea botrytis



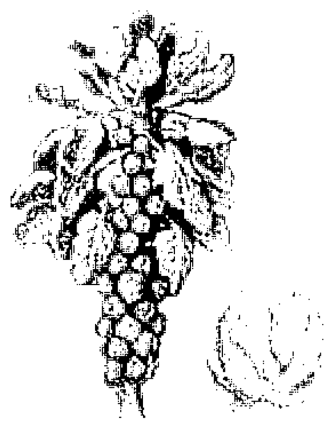
卷心菜
B. oleracea capitata



球茎甘蓝（亦称苤蓝）
B. oleracea caulorapa



抱子甘蓝（亦称汤菜）
B. oleracea gemmifera



芜菁
B. rapa



数蔬菜是在大田撒种栽植，但也有的是在苗圃或温室育苗发芽之后再将子苗移栽到大田中。

在生长季节里经常使用除莠剂，农药和杀真菌剂以分别控制杂草和病虫害的危害。在美国大陆，生长季节可能始于3月下旬，持续约75～200日。农场主依据植株的耐温性能选育蔬菜作物。十分重要的是必须知道蔬菜是否耐寒，是否经受得住极端温度，或者是否十分幼嫩而只能在有限的温度范围内存活。

寒季作物能适应的温度范围大约在13～21℃，并可包括一些成熟时能耐一定寒冷的作物在内。耐寒作物有番薯、芜菁、欧洲防风、甜菜、洋葱、韭菜、芦笋、莙达菜、芹菜和菠菜。易受冻害的蔬菜有莴苣、菊苣、马铃薯、豌豆、花椰菜、胡萝卜和菜蓟。

暖季作物是指易冻坏的蔬菜，在18～27℃温度下生长，其中包括黄瓜、南瓜、西葫芦、西红柿、青椒和甜玉米。茄子、秋葵和番薯等敏感植物的植株要求较长的生长季节和21℃以上的气温。

采收和上市 发达国家的采收作业通常已实行机械化，但世界有的地区仍采用手工采收作业或手工与机械作业配合使用。采收后的蔬菜可能要进行贮存，此时需有大型贮箱和贮窖以及冷藏设备。

蔬菜市场适销性的关键因素是从采收到运送上市的时间长短，以及蔬菜处理和贮存的条件。蔬菜含水量高达80%～90%，如不保持适合的温度和相对的湿度，很快便会腐烂。像马铃薯、番薯、洋葱、芜菁、欧洲防风和胡萝卜等可在7～13℃左右温度下贮存数周或数月。其余的蔬菜如多种叶菜类和茎菜类蔬菜即使在最佳贮存条件下也不能超过数周。贮存温度和时间长短也影响蔬菜作物内某些自然发生的化学变化的速度，如玉米中的糖转化成淀粉。

蔬菜上市前还应通过以下流程，即清洗、修整、上蜡、分级和包装。甜菜、胡萝卜、芹菜、莴苣、萝卜、菠菜和芜菁等蔬菜在清洗前要修整以除去老叶、剪去绿色顶端。有的蔬菜如黄瓜、青椒和西红柿要上蜡以保持光泽并防止水分丢失而发生皱缩。蔬菜分级、包装之后通过零售和批发市场销售出去。

世界产量 世界上蔬菜作物的主要生产国是中国，其次是印度。世界上其他大的生产国还有美国、意大利和西班牙。另外，美国的主要蔬菜生产州有加利福尼亚州（尤其是因皮里尔、圣华金和萨利纳斯河谷）、伊利诺依州、爱奥瓦（衣阿华）州、明尼苏达州、密苏里州、亚利桑那州（在索尔特河谷地区）、得克萨斯州（里奥格朗德一带）和佛罗里达州的南部。

撰文：Roy E. Cameron

甘蓝 CABBAGE

甘蓝、芥菜及其许多近缘植物属于十字花科植物。其名称来源于花的形状。它们有4个单独的花瓣和4个萼片，萼片也像花瓣一样，呈对生排列，形状如同马耳他十字架。花的颜色可有白色、黄色、橘黄色、淡紫色或紫色，并在茎的顶端排列成疏松的簇状。共有6个雄蕊（即雄性性器官），其中2个在下面，比其他4个稍短。其种荚通常有2个外壁，由白颜色的小隔片相隔。

甘蓝类植物

甘蓝是人类食物中栽种历史最悠久的蔬菜。荷马大约在3000年前所撰写的《伊利亚特》中就提到阿喀琉斯清洗甘蓝之事。甘蓝的野生祖先的原产地在地中海沿岸一带。它在英国海边的悬崖上也有种植，可能是从罗马人那里引进的。野生的甘蓝是一种看上去枯瘦如柴的二年生植物，其叶散开且狭窄、茎细、花色黄里带白。在由甘蓝发展而来的众多人工栽培植物中，有的成为观赏植物，有的成为牲畜饲草，大量的则成为供人们食用的食物。

甘蓝类蔬菜中人们最熟知的品种有羽衣甘蓝和宽叶羽衣甘蓝、花椰菜和花茎甘蓝、卷心菜、抱子甘蓝（亦称汤菜）以及球茎甘蓝。它们都是野生甘蓝 *Brassica oleracea* 的变种或栽培品种。

甘蓝类植物中的所有蔬菜产生的热量虽不高，却是有重要营养价值的矿物质和维生素（尤其是维生素C）的重要来源。该类蔬菜的所有成员均具有无毛的肉质，叶表覆有蜡样物质。该蜡样物质往往可使叶面呈灰绿色或蓝绿色。为了能顺利栽培，要求在寒冷生长季节进行并种植在深层的沃土中。这类植物耐寒，有的在生长的某些阶段还耐严寒。反之，天热却能危及这些成员的生长和影响其品质。

卷心菜（通称甘蓝）沿中心茎的叶层层包紧呈球状，仅外层少数叶子比较松散。粗茎在地下深达20厘米左右。

甘蓝有100余个品种，有的头扁平，有的头呈蛋形，有的完全呈圆球形。叶可能平滑或皱缩，色泽很不一致，有呈绿色、灰绿色和品红色或红色等。有皱叶的甘蓝一般称作皱叶甘蓝（或称萨沃伊甘蓝）。

新鲜甘蓝可作沙拉生食，也可烹食。红球甘蓝 *B. oleracea rubra* 常用于腌制。皱叶甘蓝通常是烹调后再食用。切碎发酵的甘蓝称为泡菜。

与甘蓝最相近的人工栽培植物是羽衣甘蓝和宽叶羽衣甘蓝。它们不长穗，但从叶柄向外有弯曲的长叶散生。羽衣甘蓝的叶缘为波浪形或褶边形，而宽叶羽衣甘蓝的叶缘宽大而平滑。

花椰菜（菜花）形成的头状花序是由致密的白花组成，可生食或熟食。头状花序长得低矮，周围包有蔓生的大叶。花茎甘蓝是花椰菜的一种，开成松散的绿花簇，可与嫩梗一起食用。

抱子甘蓝（汤菜）的植株形成许多小的甘蓝头样小叶球，大的两端直径为3～5厘米，顶端是壮实的茎，而不是一个大的小叶球。顶端还有蔓生叶。汤菜从茎的底部往上依次成熟。

球茎甘蓝（苤蓝）的茎在地面上增厚形成大约3～8厘米的可食用块茎。球茎甘蓝的叶柄从块茎上长出。

甘蓝的近缘种

芸苔属 *Brassica* 植物在农业上有重要意义的种类是芥菜，特别是幽芥（亦称黑芥或棕芥，*B. nigra*）、白芥或黄芥 *B. hirta*，以及印度芥（即芥菜，*B. juncea*）。芥类植物株

高，是速生型二年生或一年生植物，在全球绝大多数地区均有栽培。其用途有两种，取其辛辣的种子加工成市售的芥子酱或用其绿色叶片。

油菜 *B. napus* 的种子含菜子油，可用作燃料、烹调和制作润滑剂、肥皂和合成橡胶等。

芜菁 *B. rapa* 和芜菁甘蓝 *B. napobrassica* 是两种耐寒的二年生植物，种植的目的是取其肉质根和嫩梢。

白菜是十字花科中两种一年生或两年生植物的俗称，在中国烹调中十分常用。一种叫青菜（或称小白菜，*B. chinensis*）、一种叫大白菜（*B. pekinensis*），它们比起卷心菜更像长叶莴苣（又称生菜，*Lactuca sativa var. longifolia*），并具有辣味。

其他近缘植物

甘蓝类植物和芥菜在十字花科中的其他近缘植物有萝卜 *Raphanus sativus*，其根有圆有长，可作为开胃食物或拌入沙拉中食用。辣根 *Armoracia rusticana* 的粗根可加工成调料，有极浓烈的辛辣味。豆瓣菜（亦称水田芥，*Nasturtium officinale*）是水生植物，其枝条植根在淤泥中或蔓生在水中，其叶有浓烈的辛辣味，有时可拌入沙拉食用。

番茄 TOMATO

亦称"西红柿"，是一种小果，但通常被当作蔬菜。它的原产地在南美。在史前时期，安第斯山脉附近的印第安人种植番茄食用。3 000 余年前，它被推广到墨西哥。16 世纪西班牙人将其引进欧洲。1550 年左右，在意大利首次有番茄种植。

番茄与颠茄均属茄科。19 世纪之前番茄在美国还被认为是有毒的。目前全球所有温带地区均有番茄栽植。与其他任何一种蔬菜相比，番茄的用途更广，装罐保存的数量也更大。

番茄现在可用做汤和沙拉。它由于味浓且富含维生素 A 和 C，所以番茄罐头和番茄汁已成为一种大众化的食品。它还是番茄酱、番茄辣酱和其他调料的基本原料。经过一个世纪以来的栽培，番茄已长出个大皮薄、肉质多而光滑的果实，以取代过去庭园中种植的那种个小多子的样品。有的品种一个番茄可重达 1.3 千克。有的品种成熟时变黄但不宜装运，故目前这些品种已很少用于商业性生产。

番茄植株是一年生灌丛样植物，有锯齿状叶子和铃铛样小黄花，植物的嫩枝支撑不住新种大的果实，故必须用桩加固以防毁损。番茄的学名是 *Lycopersicon lycopersicum*。

黄瓜 CUCUMBER 见：浆果

豌豆 PEA 见：豆科植物

莴苣 LETTUCE

是世界上使用最普遍的制作沙拉的绿色蔬菜。它的原产地在西亚，在古代的波斯人、希腊人和罗马人中已很普及。

莴苣在水分供应充分的温带气候条件下生长最佳。它生长迅速，在长出细长的主茎之前即要割下食用，主茎长出后会开出小黄花和结子。莴苣有 5 种类型——卷心莴苣（亦称球茎莴苣）、黄油头型莴苣（也是一种球茎莴苣）、长叶莴苣（又称生菜）、皱叶莴苣（又称玻璃生菜）和莴苣笋。莴苣笋主要长在中国，取其长而厚实的可食用的主茎部分。在欧洲，长叶莴苣和黄油头型莴苣（亦称卷心莴苣）更为常见。

在美国，几个州种植的莴苣以商业性生产为主，迄今以加利福尼亚州产量最多。商用莴苣最主要的是卷心莴苣，其主要品种有纽约莴苣（民间常称"冰山"莴苣）、皇家莴苣和大湖莴苣几种。黄油头型莴苣包括大波士顿和小而嫩的必布莴苣。长叶莴苣最常见的是巴黎白。皱叶莴苣在庭园中最易生长，其中包括格兰德拉皮兹以及白子和黑子辛普生莴苣。

莴苣属菊科，学名为 *Lactuca sativa*。

小扁豆 LENTIL 见：豆科植物

辣椒 PEPPERS

古代以来就已知称作辣椒（亦称"庭园椒"）的一类具有辛辣味的可食用果实。辣椒在秘鲁发掘出的史前遗迹中即有发现，并且在哥伦布发现新大陆之前即已在中南美广泛种植。1493 年辣椒种子被带入西班牙，之后迅速推广到整个欧洲。

当今在亚洲热带地区和美洲赤道附近均广泛种植辣椒。其果实成熟时颜色由黄变成深红色。由于气候条件不同和长期的人工栽培，已生产出许多不同的品种，它们的果实大小、形状和品味各不相同。

现有两大类型的辣椒：不辣品种和辛辣品种。绝大多数不辣品种果实较大，有红色、绿色、或黄色，富含维生素 A 和 C。它们既可作为调味品也可作为蔬菜食用。灯笼椒（亦称甜椒）的果实一般呈铃铛形，有沟纹，个大，常用作沙拉、内塞肉末的菜肴以及用于其他菜肴。嫩绿色的甜椒是在成熟前采摘的。一旦成熟，它们将变得更甜，并变成火红色。

西班牙椒的术语是 pimiento，这一词已用于称呼某些柔和型的品种。它们有独特的口味，且不辣。这也包括辣椒粉，它是一种柔和的红色调料粉，在西班牙和匈牙利有生产，是用鲜红色的果实干燥后研磨而成。pimiento 一词有时与 pimento 混用，而后一词准确地说是指"多香果"。

辛辣品种的辣椒一般用作开胃品，或是腌制起来，或是研成细粉作调料用。它们的辛辣味来自化合物辣椒素，这是位于辣椒果实内壁的一种物质。辣椒素有一股辛辣气和烧灼味，可刺激胃酸分泌。

辛辣品种的辣椒有朝天椒（通常研磨后与醋混合制成辣味沙司），长辣椒和牛角椒（亦称卡宴辣椒）。墨西哥种长辣椒的肉常常新鲜食用或用其干品给炖的肉菜添味。加利福尼亚种长辣椒的味道比墨西哥种的味道淡些。有些长辣椒可作成罐头，小个的长辣椒可腌制、长辣椒也可磨成粉供上市出售。

牛角椒据说源于法属圭亚那的卡宴，是一种极辣的调

料，现在世界许多地方均有生产。它是将牛角椒的橘黄色和深红色果实干燥和研磨后制得。

庭园椒属于茄科的辣椒属 *Capsicum*。除在原产地以外，它们均是一年生草本植物，株高 0.6～1.2 米，花呈白色。庭园椒与制作传统调料真胡椒的藤本植物并无亲缘关系。

洋葱 ONION

它的球形鳞茎被古埃及人看成是宇宙的象征。据说，*onion* 一词来自拉丁语 *unum*，意即"一体的"。洋葱曾用来治疗各种病痛，但最著名的还是用于烹调。

洋葱是二年生鳞茎植物，在鳞茎基部有一短茎，由此散长着一些凹叶。它有纤维根系。洋葱生长在肥沃的湿土上，可以用小黑种子或小的球茎培植。洋葱的小球茎是指从某些洋葱花簇内出现的若干小鳞茎或单瓣鳞茎或若干珠芽。嫩洋葱和珍珠洋葱(小白洋葱)是在成熟前采摘的。成熟的洋葱采摘前放在地里可保持长久。洋葱常予以干燥、脱水、水煮或腌制。辛辣的，富含硫的洋葱油若与眼睛内的水分混合会引起流泪。

洋葱的原产地在西南亚，在中国、印度、美国、日本、土耳其和西班牙均有大量生产。洋葱有许多品种，诸如口味柔和的西班牙洋葱和百慕大洋葱。(普通)洋葱 *Allium cepa* 属百合科。与洋葱近缘的植物有青葱、细香葱、韭葱和(大)蒜。

芥 MUSTARD

2 000 余年前医师就已知道芥有医用价值，而作为调料，其历史就更悠久。它属于十字花科的芸苔属 *Brassica* 植物(见：**甘蓝**)。市售的绝大多数芥末是由两个品种芥的植株制备而成：一种产黑子(幽芥，*B. nigra*)，另一种产白子或黄子(白芥，*B. hirta*)。产黑子的特辣，用于制备著名的第戎芥。产白子的辣味稍差，主要制备美国芥。

干芥末的制备方法如下：芥子去杂质后压出芥子油，再进行研磨，然后用丝网过筛制得芥末。上述两个品种通常混和在一起，有时还加进芥菜(印度芥，*B. juncea*)。湿芥或熟芥是往压碎的芥子中添加醋、盐和其他调料味制得。芥的辣味来自挥发油，它是当研磨过的芥子与水混合后经酶作用而产生的。这类酶如被加热破坏，芥所特有的辣味将大大减少。

芥在制作硬膏、软膏或用于脚浴时是一种抗刺激剂。它已用于救治中毒病例，因为它与温水在一起可使胃排空并刺激心脏活动和呼吸。种植白芥也可以用作沙拉的绿叶蔬菜和绵羊的饲料。

蒜 GARLIC

亦称大蒜，属于百合科植物，是长在地下的鳞茎类蔬菜，为烹调中用得最多的一种调料。它与洋葱是近缘植物。每一鳞茎分成多个隔称为小鳞茎，各包有一薄如纸的外皮。小鳞茎剥皮捣碎并放于切碎或压碎后即可用于烹调。蒜有几十个品种，鳞茎和小鳞茎大小不一，蒜皮颜色也各不相同，差别很大。蒜的原产地在亚洲，但在意大利和法国南部有野生种生长。美国加利福尼亚州、路易斯安那州和得克萨斯州，蒜有商业性种植。

蒜的植株上的主茎通常开花和长出珠芽，但不结子。从根部鳞茎或从顶部小株芽上长出的小鳞茎常可显现新的植株。蒜在早春种植。秋天鳞茎一旦长满，可挖出晾干。蒜常以整个鳞茎、或以蒜粉、或将小鳞茎榨成蒜汁出售。还有蒜的片剂供应，有人相信它有药用功效。

葫芦类 GOURDS

葫芦科植物中一些主要作为观赏果品的品种称为葫芦类。这类硬壳果实的形状和大小长得各不相同。美洲移居者在拓荒期间曾把葫芦壳清理和晾干后用作杯、瓶、水罐和其他器皿。现今，葫芦与其他一些干的植物材料主要用作冬季装饰。

葫芦是一年生蔓生藤本植物，具黏性，茎多毛，有麝香气味，叶较圆，宽达 0.3 米。藤蔓生长迅速，可作为庭园中良好的凉篷或作为篱笆使用。花的颜色依品种不同而有白色或黄色，在阳光下凋谢。有些国家用其果实作蔬菜食用。

葫芦类植物属葫芦科。美国有 2 个常见品种。一种是西葫芦 *Cucurbita pepo*，是印第安人栽种的，开黄花，结梨状果实。另一种叫葫芦 *Lagenaria siceraria*，开白花，外形和大小均很奇特，其俗名有巨形葫芦、长柄葫芦、蛇瓜、杓葫芦和葫芦。

丝瓜属 *Luffa* 植物中有些藤本植物在英语中也称为 *gourd*。丝瓜络有纤维状内茎，干燥后可作海绵使用。wax gourd 即中国人所称的冬瓜 *Benincasa hispida*，其原产地在亚洲热带地区。

(大果)南瓜 PUMPKIN

在万圣节前夕，门廊便被发出橘黄色光亮的南瓜灯照亮，灯内时隐时现的烛光使雕刻而成的南瓜灯显露出各种表情，如咧着嘴笑，装作鬼脸以及愁眉苦脸等。南瓜作为瓜果有多种用途，通常生长在北美、英国和欧洲大陆，供人食用和用作牲畜饲料。在美国和加拿大它还可作为传统的节日馅饼的馅。它又可作为蔬菜食用，用作布丁和汤。

南瓜个大，皮色橘黄，一般呈圆形，瓜皮平滑有沟。南瓜叶呈心形，粗糙，开大朵的黄花。南瓜属 *Cucurbita* 植物中的一些种在英语中有的称 pumpkin，有的却叫 squash，颇不一致。最常见的南瓜种有美洲南瓜 *C. pepo*、杂合南瓜 *C. mixta*、中国南瓜(简称"南瓜"，*C. moschata*)和笋瓜 *C. maxima*。

西葫芦* SQUASH

见：**葫芦类**

甜瓜 MELONS

多少世纪以来，甜瓜又甜又香的果肉令人回味无穷。甜瓜通常作为新鲜水果食用，但有时也可腌制或制作蜜饯。甜瓜是维生素 A 和 C 的良好来源，所含的热量和钠均低。果实呈圆形或卵圆形，有保护层外皮被覆在果肉之外。果肉内又包埋有许多种子。种子多

---

* 即夏季小果南瓜，亦称美洲南瓜。——校者

油,含35%-40%的脂肪,但一般都被吐出丢弃,其实甜瓜子晒干后可作为零食或用于烹调。甜瓜又称为香瓜,因为果实成熟后发出浓郁的香味。英语中 melon 一词来源于拉丁语 *melopepo*,意为"苹果形的瓠瓜"。

尽管有些专家声称甜瓜原产地是在非洲,但一般确信它是产在中东。关于甜瓜最古老的记录之一是公元前2400年埃及坟墓中的绘画。希腊人在公元前3世纪已知有甜瓜存在。罗马博物学家老普林尼曾在公元1世纪对其作过描述。那时的甜瓜大小仅及现在的柑橘。

到17世纪时,中欧已种植有现在知晓的所有甜瓜品种。哥伦布及其伙伴据信于1494年在美洲种下第一批甜瓜种子。甜瓜这种作物经印第安人传播到整个西半球。

甜瓜属葫芦科植物,该科包括黄瓜、南瓜、西葫芦和西瓜。甜瓜与黄瓜比之与西瓜的近缘关系更近。植物学家把甜瓜和黄瓜都分类在甜瓜属 *Cucumis* 内,而把西瓜分类在西瓜属 *Citrulus* 内。(见:西瓜)

甜瓜植株是一年生蔓生藤本植物,其长匍茎长达2.1-2.4米。叶大而圆或有瓣裂,花黄色呈铃铛状,横径有2.5厘米。花有两种:一种在成熟时有雄蕊(带花粉),另一种长出雌蕊(带种子)。因此植株必须靠蜜蜂传粉。某些甜瓜种植业者认为,每0.4公顷瓜田至少要养一群蜜蜂,收成才最好。但是甜瓜多个品种极易发生种间杂交,因而有人认为这会导致种植者的希望破灭。为避免昆虫造成的异花传粉和产生与期望相反的结果,以种子定植者一般在种植不同品种时使距离至少相隔0.4千米。

美国种植的甜瓜有两大类,一种叫网纹甜瓜 *Cucumis melo reticulatus*,一种叫冬甜瓜 *C. m. inodorus*。网纹甜瓜品种常被称之为甜瓜或坎塔卢波甜瓜。其实,真正的坎塔卢波甜瓜 *C. m. cantalupensis* 在欧洲以外几乎无人知晓,它的瓜皮硬而多疣。它又名硬皮甜瓜,其英语名是依据意大利16世纪教皇领地附近的小城镇坎塔卢波命名的。那里最早是从亚美尼亚引种罗马硬皮甜瓜的。

网纹甜瓜或称美洲坎塔卢波甜瓜,其果皮呈绿色或黄绿色,带线样嵴和棱状分割。最著名的品种可能是法国夏朗德甜瓜,个小、香味浓郁、果肉呈橙色。个大的波斯甜瓜也属于网纹甜瓜之列。还有一些杂交种甜瓜,它们的果皮光滑,果肉呈绿黄色,如来自以色列的奥根甜瓜,有的果肉甚至呈鲜红色。

美国甜瓜的第二大类包括卡萨罗甜瓜和蜜露甜瓜(简称密瓜)等品种。冬甜瓜的皮光滑或有皱纹。卡萨巴甜瓜个大而圆,果皮坚韧并有棱纹,果肉奶白色,味甜。蜜瓜大小同上,果皮光滑,呈奶白色或略带灰色,果肉色绿,味甜、香味比卡萨巴甜瓜更浓。

甜瓜属温带植物。它们在任何肥沃的土壤上均可生长,生长期依品种而异,长达120-140日,而且不能有霜冻。蔓藤需大量水分直到甜瓜完全长成,但瓜熟时水分太多易造成伤害。绝大多数商用作物在生长中均需灌溉。

摘收后的甜瓜成熟度不再增加,实际上它的糖分会迅速降低。可见,甜瓜必须留在蔓藤上等到完全成熟。蔓藤上的甜瓜含糖量达最大量后茎上将产生一隔离层,以防止养料再进入果实内部。此时,轻轻用力即可从蔓藤上将甜瓜采摘下来。

西瓜 WATERMELON

是一年生蔓生植物,有长长的蔓生茎和卷须。柠檬黄色的小花开在有深裂的大叶的腋部。每一蔓藤上可结瓜2或3个到15个。

西瓜生长期长,需高温。它们在美国南方、西南方和中央各州均能茁壮生长。北方各州宜种植速熟品种的西瓜。绝大多数商用作物是在大田的小丘内撒播种子,每丘撒上几粒种子。以后再给该作物进行间苗。

西瓜个重12-18千克或更多。小个西瓜,如人工栽培的"冰箱西瓜"重1.4-4.5千克。杂交种包括一些无子西瓜也有培育。西瓜的主导品种逐年都在改变,以求培育出抗病能力强、耐运输、产量高、口味更好的新种西瓜。

西瓜的大小、形状、皮色、果肉和种子的颜色均依不同品种而异。果肉可呈红色、橙色、黄色或白色。适宜于运输的经常栽种的品种是红瓤西瓜,它长得结实,果肉脆而甜、结子又少。瓜皮可呈淡绿色或深绿色或近乎黑色。皮色或是单一色或具条纹、或带斑点、或呈大理石纹。

西瓜一般生食。瓜子也可经炒熟食用,瓜皮可作开胃的甜品或腌制。

西瓜栽种时间看来已有4 000余年历史。那时的梵文已有西瓜一词,早年的埃及演员曾描绘过这种瓜果。

传教士兼探险家利文斯顿在非洲时发现"广袤的国土上几乎长满这类甜瓜"。他在1858年发表了他对西瓜的发现。在非洲半沙漠地区仍有西瓜栽种,以其作为干旱时补充水分的一个来源。

西瓜可能是在十字军东征期间或由中世纪早期的摩尔人引进欧洲的。欧洲人又把西瓜种子带到了西半球,美洲印第安人则是在17世纪中叶栽种西瓜的。

西瓜属葫芦科植物,与黄瓜、西葫芦、甜瓜(即香瓜)和南瓜同科。西瓜的学名为 *Citrullus lanatus*.它的亚种叫枸橼西瓜 *C. lanatus citroides*,质硬、白瓤,专用于制作蜜饯。原产地在亚洲热带地区属于葫芦科的冬瓜 *Benincasa hispida* 与西瓜是完全不同的两个种。它那长得像甜瓜或黄瓜样的果实是可食的,呈淡白色,表皮覆有蜡质(内含扁平的白色瓜子)。

茶 TEA

在美国,工间短暂的休息称为喝咖啡休息时间,而在世界其他地方可能多叫做喝茶休息时间。在整个亚洲、欧洲、中东和北美,茶是上述两种饮品中更为普及的一种。在伊斯坦布尔、开罗或其他一些穆斯林城市,可以看到旅馆接待员的日常工作便是托着冲满热茶的玻璃杯盘。这些都是每天午后递给店主和其他工作人员的。在一些英联邦国家里,就像在英国本土一样,午后茶已成为一种传统。

英国喝午后茶的习惯大约始于1840年贝德福特公爵夫人。如今从伦敦到温哥华、香港和新加坡,在馆店和茶楼喝午后茶已成每日的惯例。

最古老的喝茶仪式大概是日本的茶道,它始于12世纪。喝茶已发展成为一项有高度礼仪的社会活动。16世纪茶道大师千野利久制定了茶道的规仪。

茶树

茶树的学名为 *Camellia sinensis*、英语名为 Chinese camellia（中国山茶），是一种常绿植物。茶是用其嫩叶和芽制成的。茶的种类很多，8 世纪时的一位中国作家曾说"有成千上万种茶"。茶树的 3 大种是中国茶树、阿萨姆茶树（印度）和柬埔寨茶树。它们是以最早的种植地命名的。在各个品种中的杂交种几乎无法计数。每一个杂交种已变成为独立的品种。



在中亚地区用手工采茶，即摘取带有芽和 2 片叶的茶树芽。

中国茶树是一种多茎的灌木，株高 2.7 米。它是一种耐寒植物，经受得住严寒的冬季，采摘树龄至少有 100 年。

阿萨姆茶树是一种单茎乔木，株高达 6－18 米。它还包括有若干亚种。只要定期砍割和采摘，这种茶树的经济寿命约有 40 年。它有 5 大亚种：嫩浅色叶的阿萨姆茶树，深色叶的阿萨姆茶树、曼尼普利茶树、缅甸茶树和大叶卢沙伊茶树。

柬埔寨茶树是一种单茎乔木，株高约 5 米。它是一种与其他茶树品种进行自然种间杂交而形成的乔木。

茶树的成熟叶子的形状和大小因品种而异，叶长一般在 38－25 厘米之间。中国茶树品种的叶最小，阿萨姆茶树的卢沙伊亚种的叶最大。采茶时通常把芽和 2 片最幼嫩的叶组成的嫩芽摘下。从中国茶树采摘下的2 000片新鲜茶叶可重约 454 克，而同一数量的阿萨姆种茶叶则重 908 克。

虽然种茶的许多地区气候炎热而又潮湿，为热带气候，但最佳的种茶地区海拔应在 910－2 100 米之间。土壤应是酸性。茶树在碱性土壤上不能生长。适宜的气候是最低降雨量在 114－127 厘米之间，全年雨量分布平均。

若在平均温度为 11℃ 的寒冷季节，即低于温暖季节的全年平均温度，茶树的生长速度就会减慢；寒冷季节即使潮湿，茶树仍进入休眠期。茶树会受到约 150 种昆虫天敌和 380 种真菌病害的侵袭。

茶叶依其所采用的加工方式可分为红茶（已发酵）、绿茶（未发酵）和乌龙茶（半发酵）三种。绿茶主要生产在中国、日本和中国的台湾省，但国际贸易量的 98％是红茶。

茶的种类

茶叶有3 000余个品种。它们是按产地命名的。

红茶的分级

茶叶分级

碎茶叶被筛出后，留下的是大的叶片。冲泡后茶叶产生的色香味比碎茶叶来的慢。茶叶分级在欧洲大陆和南美较为普及，可分为 3 种类型：

橙黄白毫茶的叶片薄长、硬直，有时含有叶芽。茶叶颜色透明或呈浅色。此种茶叶仅以大小区分，并不说明其香味和品质。

白毫茶的叶片较前者稍短，也没有它那样硬直。茶水一般颜色较深。

小种茶的叶片为圆形，茶水颜色浅。

碎茶叶分级

碎茶叶分级中的碎小茶叶约占整个产量的 80％。它们比茶叶分级中的茶片泡出的茶水色深且浓，是用作袋泡茶的唯一种类。

橙黄白毫碎茶比茶叶分级中的茶片小得多。它常含有叶芽，是混合茶叶的主要成分。

白毫碎茶比橙黄白毫碎茶的碎茶片稍大一些，但茶水的颜色稍浅。它用于混合茶叶的填料。

粗筛茶的碎叶片比白毫小种碎茶小得多。它的主要优点是冲泡快，茶色好看。

茶末子是最低的碎茶叶级别，用于快泡浓茶，一般用于集体伙食。

绿茶和乌龙茶

这两类茶不以叶片大小分级。

乌龙茶源自汉语名，是一种部分发酵的带绿褐色的茶。

熙春茶是一种绿茶，叶卷成或扭曲成长条。其早春品种称嫩熙春茶。

珠茶也是一种绿茶，其叶卷成小圆球状。

为制备红茶，可将新摘下的茶叶送往茶叶加工厂，将其在"干燥架"上铺开成薄薄的一层。将水汽蒸发掉，茶叶变得软而易弯。茶叶从干燥架送往揉捻机（1887 年在阿萨姆研制而得），将茶叶细胞研碎，使油分发散出来，这样茶叶才有香味。从揉捻机出来的茶叶扭曲成团，然后通过称被为揉捻粉碎机的粗网筛。从揉捻粉碎机出来后送往空气湿凉的发酵室，铺开在混凝土或瓦片地上或在玻璃台或混凝土台上。茶叶一旦吸入氧气便变成亮铜色。通过氧化过程而制得红茶。下一步便是将其烘干或烤焙以中止继续氧化，并均匀地使茶叶变干。尔后将其铺在浅盘内送入铁盒中，用干热的空气连续吹烤 15－25 分钟。焙烤后的茶叶颜色变黑。

绿茶的制备是在茶叶采摘后立即将其送入大号汽化器内加热。这样可软化茶叶以供揉捻并使茶叶的汁液不致氧化。绿茶不用进行发酵。叶片揉捻和烘干之后仍保持绿色。茶叶从烘干箱出来后过筛并分成不同等级。最后将其装入内衬铝箔的包装箱内。

乌龙茶产于中国南方和台湾省，是用一种叫 chesima 的特殊的中国茶树的叶制成，它具有独特的香味。制备过程与红茶生产过程相似。中国茶和乌龙茶有时搀入茉莉花等的花瓣使变得有花香味。

中国还生产一种砖茶出口到中亚地区，但这在其他地方用得不多。砖茶带有叶、茎和嫩梗，或主要用茶末制成。散装的茶叶经蒸汽软化后可压制成砖茶。

茶的革新

1904 年在密苏里州圣路易士举办了路易士安那博览会。在展销会上一名英国青年 R. 布莱饮顿代表印度和锡兰（现称斯里兰卡）的茶叶业。他的职责是在美国推广喝茶。那年夏天的天气十分炎热，布莱钦顿注意到人们从他的摊位旁边走到其他供应冷饮的摊位去。他便大胆地往装冰的高脚玻璃杯内倒进热茶。冰茶立即获得成功。

袋茶的发明大约也在那同一时候。纽约城的 T. 沙利文经营茶和咖啡业。他在给主顾寄发茶叶样品时决定为了省钱用小的布袋装茶代替密封的罐装茶。令他惊奇的是，袋茶的订单源源不断而来。美国现在还用特制的过滤纸生产袋茶，生产和包装袋茶已变成一个产业部门。

在杂货店货位上除了罐装茶和袋装茶之外，速溶茶也日益多起来了。日本多年来已采用绿茶末和可溶性茶精。速溶茶比普通茶方便得多、容易冲饮且没有茶渣。速溶茶粉的生产可通过将现成的茶水蒸发、剩下干燥的粉末即可。另一方法是用低温将已发酵的茶叶直接蒸发成茶。

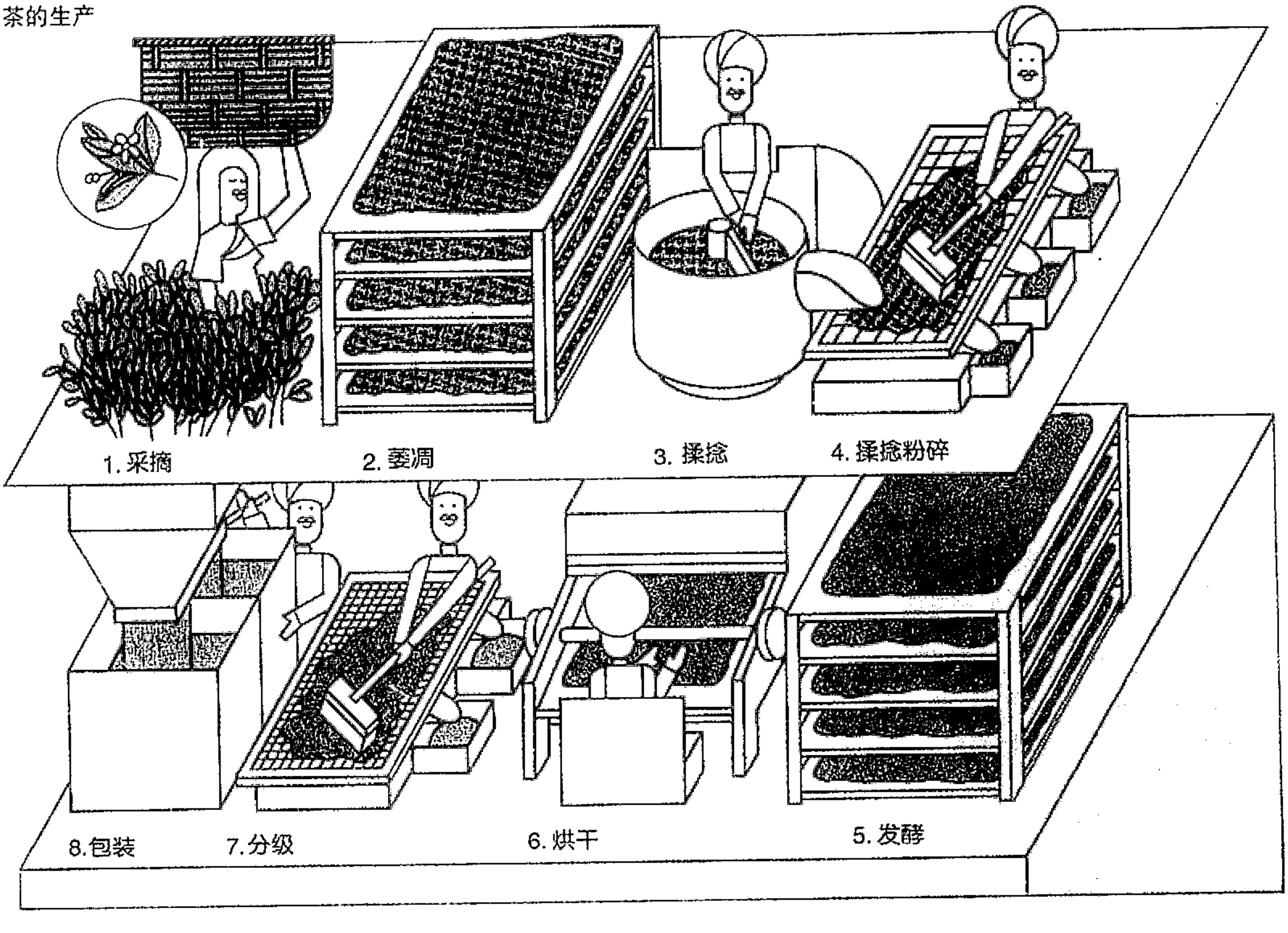
茶的贸易

茶叶可在私人经营的拍卖行或当地的茶叶市场进行买卖。第一家公营的伦敦茶叶拍卖行于 1834 年开张。如今，伦敦拍卖行交易的茶叶来自约 25 个国家。印度加尔各答的公营拍卖行于 1861 年，荷兰哥伦坡的于 1883 年，以及其他城市的在 20 世纪先后开张。许多交易中心的茶叶都是本国或本地生产的。

在拍卖行诞生之前，茶叶箱在货栈内成排地排成长行，每个茶叶箱上有一孔，可从内取出样茶寄给一些大的买主。买主出价或提出购买茶叶的意向，买主可出到最高买价以买到这批茶叶。尔后买主可按定单运走这些货物或把样品茶寄发给全球各地的进口商，有的进口商可能会来订货。

茶叶运到目的地之后，经过检查员认可便可发到各家公司分成散装茶或改装成袋茶。茶叶的质量因产地和季节而各不相同。茶叶公司将茶叶混装成 20 多种或更多品种，保持一个固定的质量标准。公司内的品茶师可决定那些品

茶的生产



茶叶采摘后放在干燥架上进行萎凋，用干热空气除去多余的水分。尔后将茶叶揉捻使细胞破碎以加速发酵过程。揉捻过的茶叶加以粉碎并送入发酵室（绿茶不送）直到茶叶变成鲜黄色。用干热空气吹干可中断发酵过程。过筛后可分级为大、小、碎和整片茶叶等。茶叶可装在衬铝的胶合板防水箱内。

种可混装在一起。品茶专家可鉴别出1 600种以上的茶叶。

茶叶可用机器混合，机器带有一个有裂隙的转筒，茶叶叶片放进其内转动，通常需要转动约16次。转筒内装上一半茶叶，依机器的不同规格装上136－2 265千克的茶叶。

茶的历史

根据中国的传说，早在公元前2737年左右神农时代即已开始饮用茶。如此看来，茶可能最早在中国种植，但是泰国人和缅甸人饮用茶的时间可能与中国人一样久远。中国的茶树约在公元800年运进日本，从那时起的数百年间，茶叶被看成是一种药物，直到后来绿茶才逐渐变成大众化的饮料。

茶引入英国约在1660年，不久之后又引入到欧洲其他地区。在英国，茶叶是英国东印度公司的一种赠品。该公司最后垄断了印度和远东的茶叶贸易，它因此控制了从中国经其设在广东的基地对茶叶的装运。

但是，该公司在1833年丧失了合法的垄断地位，开始寻找其他的供货来源。1834年印度开始用阿萨姆发现的野生茶树进行种植。

到19世纪末，中国仍是世界大宗茶叶的供应国。中国于1886年的茶叶出口为1.36亿千克，其中7 700万千克出口到了英国。印度在同一年生产的茶叶为4 000万千克，但在不多几年内，它的世界贸易量已超过中国。锡兰在1867年，爪哇（现为印度尼西亚国土）在1878年也先后成了产茶地区。

目前已有约30个国家和地区生产茶叶。印度是头号出口国，其次是中国、高加索地区（亚美尼亚、阿塞拜疆和格鲁吉亚）、非洲、斯里兰卡、日本、印度尼西亚、南美、孟加拉国、中国台湾和马来西亚。

英伦三岛仍是最大的茶叶进口地区。美国居第二，尽管那里有众多的人喝咖啡。英联邦中如澳大利亚、加拿大和新西兰等国也进口大量茶叶。

巴拉圭茶和其他的“茶”

目前，除了咖啡和巧克力之外，其他任何热饮料都可称之为“茶”。另有一些植物种的叶也可用来泡制饮料。巴拉圭茶是用在巴西和巴拉圭发现的一种冬青属植物的叶制成的。北卡罗利纳的印第安人利用另一种冬青属植物（乔木或灌木）的叶制成一种称为 *yaupon* 的茶。在秘鲁和玻利维亚有一种用可可树的干叶制成的茶。特利尼达茶是用多香果的树叶制成的。

在美国边疆地区的每个家庭都知道檫树茶。它是用檫树具香味的根和树皮制成的。如今已有不少用不同植物制成的药茶。其中有的被认为是保健茶，甚至有药用功效。

咖啡 COFFEE

喝咖啡休息时间是指留出一段供边吃点心、边聊天的休息时间，而不管吃的是什么茶点。咖啡因具有兴奋剂咖啡因而味道香美，成为一种最普及的热饮。咖啡是用咖啡树上结的咖啡豆烘焙并研磨后用水冲饮制成的。

在美国，咖啡是一种清澈浓香的褐色饮料，可加糖或加奶油，或者两种都加。法国的牛奶咖啡 *café au lait* 是咖啡和牛奶各半，阿根廷的类似饮料叫 *café con lache*。

咖啡中经常添加菊苣以改变口味。在中东和远东地区，咖啡豆经过分烘焙后研磨成细粉，用之冲成又浓又黑的饮料，连渣一起喝掉。

咖啡的生产

咖啡树需要温暖的气候和充足的水分，它在世界上形成的生长带是在南北回归线之间。19世纪中叶，巴西是头号咖啡生长国。20世纪70年代之前，巴西出口的咖啡占该国外贸收入的一半以上。邻国哥伦比亚咖啡的产量虽然比巴西少得多，但仍然是第二大咖啡生产国。美洲的其他咖啡生产国有墨西哥、危地马拉和哥斯达黎加。

到了20世纪中叶，非洲大陆开始成为主要的咖啡供应地区。主要生产国有埃塞俄比亚、科特迪瓦、乌干达和扎伊尔（现称刚果民主共和国）。亚洲国家中唯一重要的咖啡生产国是印度尼西亚。

在全球主要的农产品中，咖啡不同寻常，因为它的种植、采收和许多加工过程多半还未能实现机械化。从咖啡树到柜台上供应的冒着热气的一杯咖啡之间，约有20道栽种和加工工序。其中一半以上仍沿用旧式的手工劳动。

咖啡树

全球咖啡种植园内大约有100亿棵以上的人工栽培的咖啡树。咖啡树是热带常绿植物，属茜草科咖啡属 *Coffea*。咖啡至少有60个种，但有重要商业价值的仅2个种。阿拉伯的小果咖啡为灌木，学名叫 *C. arabica*，其所属各个品种提供的咖啡占全球的绝大多数。学名叫粗壮咖啡 *C. robusta* 的各个品种因耐病害和可制作速溶咖啡也日显重要。杂交咖啡树的发展可提高咖啡的质量，适宜于特定的生长条件。

总之，咖啡的质量随种植的海拔高度而有所提高。阿拉伯的小果咖啡是西半球咖啡的主要供应品种，通常种植在海拔600－1 800米之间，非洲的粗壮咖啡则在180－730米处生长繁茂。

栽种的咖啡树一般要修剪到株高1.5－4.5米以控制产量和便于采收。咖啡经3－5年开始结果，结果旺盛期可继续保持10－15年。

在有光泽的绿叶中开放出美丽的白花便开始了咖啡树的生长周期。白花在几天内凋谢，接着结出一簇簇的咖啡果（一种浆果）。每一颗咖啡豆外包一层果皮，内有果肉，中间是两粒咖啡豆。咖啡果先呈绿色，完全成熟时变成红色。成熟期约需6－14个月，视咖啡树种的不同而定。

咖啡树上处于不同成熟阶段的咖啡果通常都是一次性地采收。但有些地区采用选择性地分次采收，因而为其有高品位的咖啡而感到自豪。这样，工人要在咖啡树丛中往返多次，每次只采摘完全成熟的咖啡果。

咖啡的加工上市

采收之后必须从咖啡果中取出咖啡豆。现常用两种处

理方法。旧的方法是干法处理即自然处理法，现仍然在广泛使用。另一方法是湿法或冲洗处理，适用于水量丰富的地区。后一种方法制得的咖啡据说品位较高。

干法处理是将咖啡果薄薄地铺开在混凝土平地上或夯实的土地上，并在阳光下晒干。工人定期搂耙咖啡果以期它们能同步晒干。有时也可使用热空气干燥机。咖啡果一旦确实变干，便可用脱壳机除去其外表皮、果肉、羊皮纸状壳(即内果皮)和银膜。

湿法处理是先把咖啡果放进滚筒内滚压使咖啡豆与外皮分离。但咖啡豆上仍留有黏糊糊的果肉。此时将咖啡豆放进大罐内使其发酵，直到果肉脱离咖啡豆为止。尔后在流水槽中将果肉冲走。待咖啡豆完全干燥后用机器除去其内果皮和银膜。

咖啡豆经干燥除去杂质之后被称为“绿色黄金”，即可准备上市。机器对咖啡豆按其大小进行分类，尔后每批咖啡豆根据所含石块、树枝和其他杂质以及所含黑色豆、破碎豆或未成熟豆等不合格豆粒的比例评定等级。咖啡豆的分级也可按其外观以及口味和芳香味，如分为软性或涩口、辛辣或中性、苦味或醇香等。最高级别的咖啡豆可能都是手拣的。最后将生咖啡豆装袋准备装运。每袋咖啡豆通常重达 60 千克。

在市场上，咖啡一般分成 3 类：“巴西类”、“软性类”和“粗壮类”。“巴西类”是指巴西生产的咖啡。软性类是指美洲、亚洲和太平洋沿岸生产的其他品种的咖啡。粗壮类主要来自中部非洲。

咖啡在英语中还有一大堆名称，最多的是以装运港口或产地命名。如来自巴西的有 *Santos*（桑托斯）、*Rio*（里约）、*Victoria*（维多利亚）和 *Bahia*（巴希亚）等咖啡；来自哥伦比亚的有 *Medellin*（麦德林）、*Armenia*（亚美尼亚）和 *Bogotá*（波哥大）。*Konas*（科纳斯）来自夏威夷。*Mocha*（摩加）咖啡取名于也门的海港城市 *Al Mukha*（穆加）。爪哇咖啡(以海岛命名)虽不再是一个名牌，但仍是咖啡的同义词。每批咖啡还可在标签上注明产地的海拔高度，即高海拔生长（*hig-hgrown*）或低海拔生长（*low-grown*）；按加工方法注明是湿法或自然干燥法；以及按采收季节的时间注明是新品或是陈品等。

生咖啡豆从生产国运到消费国多半采取船运，然后消费国把咖啡豆混配、烘焙、研磨并分装销售。市售咖啡几乎从不单用一批生咖啡豆制备，而是用几批咖啡豆混配而成，以获得所期望的口味和品位。口味和品位的鉴定从不采用化学试验，而是靠咖啡品尝师决定咖啡的混配，他们的味觉和嗅觉特别发达。咖啡品尝师只要尝一点样品就能立刻说出它的产地和生长的海拔高度以及咖啡豆的加工方法。

特定的混配咖啡是将所用的各种咖啡豆混合在一起并入仓内备用，直到烘焙时再取出来。烘焙的目的是把咖啡豆的芳香和口味散发出来。咖啡烘焙按把咖啡豆烘焙的深浅程度分类。最常用的烘焙分级是从最浅色到最深色，它们是：“浅色”（*light*）、“肉桂色”（*cinnamon*）、“中”（*medium*）、“高”（*high*）、“市”（*city*）、“全市”（*full city*）、“法国”（*French*）和“意大利”（*Italian*）等。美国最常用的色泽是从“浅”到“市”，美国的咖啡消费量是全球的 1/3。拉丁美洲、加勒比地区以及欧洲南部崇尚色泽最深的品种。

一般来说，咖啡烘焙必须达到的最后温度为 150～215℃。该温度愈快达到，味道便愈佳。烘焙多半需时 16～17 分钟。常用的烘焙炉是一个有孔的金属转筒，热空气可穿过内装的咖啡豆。

烘焙在达到所期望的色泽时，应立即中止烘焙过程，让咖啡豆迅速冷却。尔后将咖啡豆送入特制的辊磨中，将其研磨成碎粒以备泡饮。绝大多数咖啡豆研磨得整齐划一以供渗滤式咖啡壶使用，或研磨成滴状以供滴漏式咖啡壶使用。许多加工商还把烘焙过的整粒咖啡豆用真空纸袋进行软包装。这种咖啡豆可在购买的商店内由店员代客研磨。有人喜欢在家自己研磨咖啡豆。

生咖啡豆一般保存良好；烘焙和研磨过的咖啡如暴露在空气中，则很快便会变得不香无味，因为所含的油脂类易与氧气结合。因此，咖啡豆研磨后必须很快装入容器以防变质。

目前，多数咖啡已改成真空包装或加压包装，通常使用可再封闭的气密式金属罐。真空包装过程中在密封前把空气及其中的氧气驱除掉，加压包装则是用惰性气体代替空气压入。

无咖啡因咖啡和速溶咖啡

普通咖啡含咖啡因，而无咖啡因咖啡是专为对咖啡因敏感的人制备的。一般来说，在处理生咖啡豆时加入能与咖啡因结合的有机溶剂即能制成无咖啡因的咖啡。溶剂和咖啡因通过蒸汽处理后即可除去。尔后使咖啡豆干燥，干燥的咖啡豆可按普通咖啡豆一样进行烘焙和研磨。它们还可用来制造速溶咖啡。

速溶咖啡是在 20 世纪初发明的，它是用沸水冲咖啡粉使之溶解的一种饮料。速溶咖啡最早是美军在第二次世界大战中广泛使用的，现已变成真正大众化的一种饮料。在



几名职业品尝师在决定进行合理混配前正在检查不同品种的咖啡豆。品尝师在咖啡生产过程中是不可或缺的。

美国,目前每5杯中就有1杯以上的咖啡是用速溶品冲制而得的。

实际上,普通的速溶咖啡粉是将浓咖啡脱水后制成的。冷冻干燥的速溶咖啡晶是将浓咖啡冷冻干燥后制得的。这两种制品因极易吸潮,通常都要装在玻璃瓶内加盖密封。

咖啡如何冲饮

一些专家提出冲好咖啡的一些要领:

1. 咖啡壶一定要十分清洁。
2. 使用新咖啡(一次购买不超过一周消费量)和用新鲜的冷水冲饮。
3. 充分利用咖啡壶内的容量,保证至少装满3/4。
4. 度量准确,最好采用现成的咖啡量杯,每杯量一次或稍多一些。
5. 对所用的咖啡要调好最佳制备效果的时间。
6. 绝不宜将咖啡煮沸,因煮沸会引发苦味。
7. 冲饮后要尽量快地将其喝完。
8. 要遵循咖啡壶的生产商提供的专门说明书去做。

咖啡对身体的作用

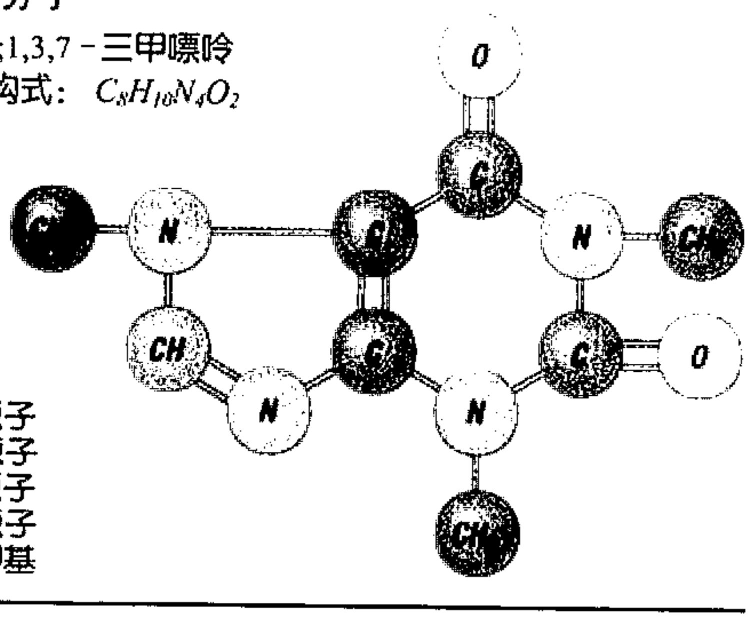
许多有关饮用咖啡的投诉是因为该种饮料中含有的咖啡因是一种能作用于人体的药物。咖啡因与茶中发现的茶碱相同(见:茶)。咖啡因的纯品是一种有光泽的白色结晶,溶于水。它的化学成分和分子结构见下页的图。

咖啡因属于黄嘌呤类药物。这类药物均为中枢神经系统兴奋药。平常的一杯咖啡约含150毫克咖啡因,相当于医师看作是"治疗量"的那个量。

咖啡因分子

化学名:1,3,7-三甲嘌呤

化学结构式: $C_8H_{10}N_4O_2$



C-碳原子
H-氢原子
N-氮原子
O-氧原子
CH_3-甲基

咖啡因在体内多半是作用于身体的,而不是作用于心理的。该药可缓解疲倦、加快思维速度和提高思维敏度、改善联想能力。对如打字那类熟练的肌肉运动的工作来说,它在一定程度上可缩短反应时间和提高功效。

咖啡因还可兴奋心肌,使某些平滑肌结构如冠状动脉和支气管松弛。在胃内它在较长的时间内会刺激胃液的分泌,因此患消化性溃疡的病人常被劝阻不要喝咖啡。咖啡因又是一种肾脏兴奋剂(即利尿药)。咖啡因内的香精油对有些人的胃肠道会产生刺激作用。

饮用咖啡(尤其在晚上饮用)可使某些人失眠;然而对另一些人来说,它并不会导致人睡困难。对喝咖啡敏感的人可用去除咖啡因的咖啡代替之。

总之,咖啡因虽属中等上瘾(心理学上上瘾)的药物,但对一般健康成人来说,饮用咖啡并不认为有害,对大多数人来说可能还有裨益。然而,个别人偶尔会对它产生中毒反应。卫生部门一般不主张让少儿饮用咖啡。

咖啡的历史

咖啡树的原产地在埃塞俄比亚,并由此推广到整个中东。在17世纪之前,所有的商业用咖啡均来自阿拉伯。荷兰商人经过努力才逐渐地在东印度群岛引种咖啡。美洲种植咖啡始于18世纪初叶。

据说,西半球的绝大多数咖啡树都是一棵咖啡植物的后裔。一名青年军官戴克利尤上尉从法国一植物园把咖啡树带到西印度群岛的马提尼克岛。他一路上冒着艰险,与咖啡树分享着分配给他的有限的饮用水,使该咖啡树得以存活下来。

在后来的几年里,咖啡种植很快推广到整个西印度群岛。1729年咖啡树首次在巴西种植,到1809年巴西咖啡的出口已占显著地位,而从19世纪中叶起巴西在咖啡上已大有赚头,成为全球主要种植咖啡的国家。在1850-1900年期间,其他拉美国家也大力发展咖啡种植园。1900年左右中部非洲也开始成为商业咖啡的生产地区。但是,非洲只是在第二次世界大战以后那段时期才成为咖啡的主要来源。

有关人类何时开始饮用咖啡已在中东地区无穷无尽的传说中流传着。最吸引人的一段故事是几个修道士在看到绵羊吮食咖啡果后表现出来的生龙活虎的样子,于是跟着食用咖啡果以便在漫长的晚祈中保持头脑清醒。咖啡的饮用大约始于公元6世纪时。公元900年时一部手抄本医学书已引述了咖啡。它的最早用法是当作食物、当作药品,以及当作葡萄酒的一种成分。类似当今那样把烘焙的咖啡豆泡水作为饮料饮用,这大约发生在1300年左右。17世纪中叶,咖啡饮料已引入欧洲和北美。咖啡屋很快变成文坛和政坛讨论问题的中心场所。统治者不时试图压制这类场所,英国国王查理二世曾把咖啡屋说成是"扰乱治安的说东道西的场所"。

自从人们知道咖啡豆经烘焙后会散发出美味,有人便把烘焙后的咖啡豆压碎并用水煮沸,饮用研磨过的咖啡(包括渣子在内)。在冲饮咖啡中还常添加香料。17世纪初期以后,埃及已有人往咖啡里面加糖以抵消其苦味。17世纪末叶开始,往咖啡中加牛奶的做法已日益普及。在斯堪的纳维亚和殖民地美洲,有人往里加鸡蛋以冲淡苦味。

20世纪40年代,加压蒸汽咖啡日益普遍,它是往研细的经烘焙发黑的咖啡豆内压入蒸汽而冲饮的咖啡。它是在大学校园附近蓬勃发展的咖啡屋供应的主要饮料。咖啡屋重又成为文坛和政坛议事的中心,同时又成为诗人和民歌艺人聚汇的场所。在20世纪50和60年代,那里又成为垮掉的一代和嬉皮士们麇集的场所。

香料 SPICES

多少世纪以来,人们为了使可口的食物味道更美好而往里添加香料。香料是各种栽培植物具

芳香和辛辣味的干制部分。香料，香料子和香草等术语经常混用，但它们之间的区别是明显的。香料是生长在热带和亚热带地区植物的芳香和辛辣部分，包括根状茎（地下茎）、鳞茎、树皮、花芽、柱头、果实、种子和叶。香料子指草本植物细小的有香味的果实和含油的种子，这些植物有茴芹（洋茴香）、芫荽（葛缕子）、欧莳萝、茴香和芝麻等。香草是指生长在温带地区叶片有芳香味的几种植物，诸如墨角兰、薄荷、迷迭香和百里香等。

在古代，香料曾用于制药和保藏食物。如今，上述用途虽仍在沿用，但它们已主要用作烹调的添加料，给食物增加味道、香味或辣味。做菜时放上少量香料，没有或极少营养价值，但可开胃、刺激味蕾和使胃液分泌，使食物味美和使美食者高兴。香料同时还有许多其他用途，在食品工业中香料可用于加工制作肉制品、调味汁和食用醋、腌制食品，以及用于制作罐头、蛋糕、糕点和饮料。它们还可用来生产一些甜露酒、浸膏和香水。

一些常用香料

多香果 *Pimenta diocia* 是一种热带常绿乔木，原产地在西印度群岛和中美洲。该树的英语俗名所以叫 allspice（即“多种香味”之意），是因其干燥浆果发出的香味为丁香、桂皮和肉豆蔻等的混合香味。多香果的球形果实在熟透前就应采摘。经阳光晒干之后，其色泽由绿色变成暗红褐色。由晒干浆果制得的香料有芳香味和辛辣味，它在焙烤业中广泛使用，还常用于做肉馅和混合腌渍用香料。

小豆蔻 *Elettaria cardamomum* 是姜科的一种草本植物，原产地在印度南部的潮湿林地中。所作成的香料为该植物的干果（完整的果实或研磨后所得的粉末均可）或其种子。果实可从野生植物采集，但大多在印度、斯里兰卡和危地马拉栽种。全果呈绿色卵圆形，为三棱形蒴果，内含 15－20 粒种子，质硬、有角、色深，从红褐色到黑褐色不等。果实在成熟前摘下或从茎上剪下，清洗后在阳光下晒干或用加热室烘干。经烘干或晒干之后，除去蒴果上的小梗。去壳后的小豆蔻内有带皮的干种子。小豆蔻作为香料呈热性，微辣以及浓浓的如同樟脑一般的芳香味。

中国肉桂 是肉桂树 *Cinnamomum cassia* 具芳香味的树皮，生长在中国、印度尼西亚和越南。树皮可从主茎和分枝上刮下或剥下，放置一旁待干。树皮一旦干燥便卷成管状，其色泽从淡红褐色到灰色不等。中国肉桂（亦称桂皮）的口味与道地的肉桂（锡兰肉桂）相似，但辛辣味更深。肉桂皮或研碎的肉桂粉常用于调味，尤其在制造甜露酒和巧克力中常用。中国肉桂的芳香味不如越南和印度尼西亚产的浓郁。越南肉桂（或称西贡肉桂）尤其受人高度青睐。中国肉桂的芽，即中国肉桂和牡桂 *C. loureirii* 干燥的未成熟果实，均具有肉桂样芳香味，在热性、甜味和辛辣味上，与其树皮相仿。全芽可加入食物增味。

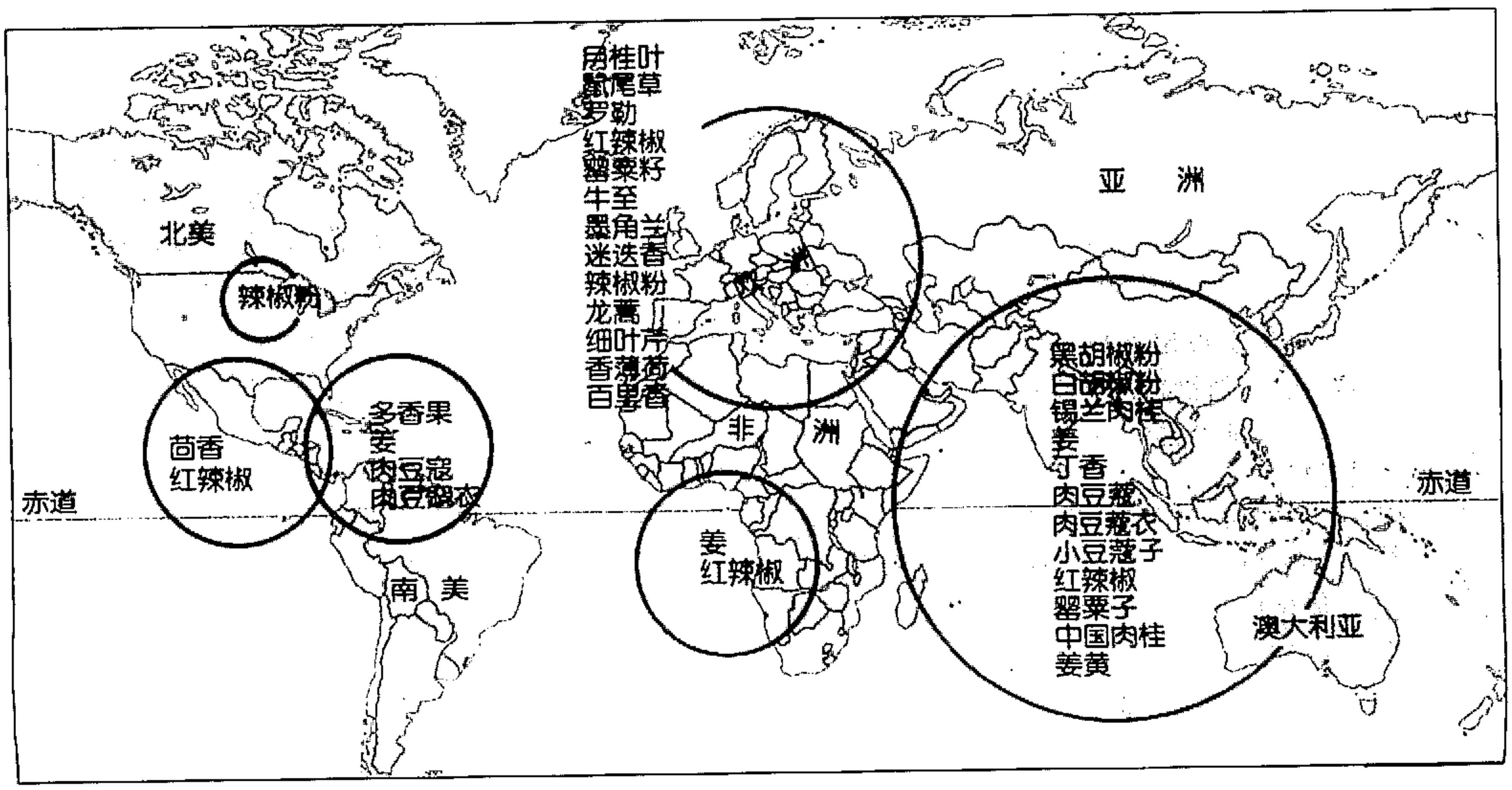
卡宴辣椒统指辣椒属 *Capsicum* 植物中一些小果种类，尤指牛角椒（见：**辣椒**）。卡宴辣椒据说原产地为法属圭亚那的卡宴，现在全球许多地方都有生产。用这类辣椒植株的橙色到深红色果实经干燥后研磨制成的香料辛辣味浓。

几乎每一个国家，包括美国，都为香料的品种添砖加瓦。绝大部分真品香料来自亚洲。欧洲则是大多数香草的供应地。

锡兰肉桂 *Cinnamomum zeylanicum* 是一种丛生的常绿乔木，属樟科。其原产地在斯里兰卡、印度马拉巴尔海岸附近和缅甸，在南美和西印度群岛也有种植。香料取自该树干燥的内层树皮。色淡褐、香味浓、有热性、味甘。它可为各种食品（从糖果到咖喱食品）增味。

丁香 是热带常绿乔木丁子香 *Syzygium aromaticum*（有时称 *Eugenia caryophyllata*）的带红褐色的小花蕾。据说，它的原产地在印度尼西亚的摩鹿加群岛（也称马鲁古群岛，或称香料群岛）。该乔木高达 8－12 米，约产花蕾 34 千克。花蕾香味浓郁，尝起来有热感和辛辣味。丁香常用于给多种食物增味，特别是给肉食和面包制品增味。

咖喱 实际上是一些研碎的香草和香料的混合物。它是根据印度菜的传统混合调味粉调制而成，以适合在印



度定居的英国移居者的口味。市售咖喱粉的主要成分是姜黄(使咖喱呈特有的黄色)、欧莳萝、芫荽和卡宴辣椒粉。

其他成分还可能有辣椒、丁香、肉桂、葫芦巴、肉豆蔻、姜、豆蔻香料、芥菜子、茴香、罂粟子、多香果、茴芹、月桂叶和黑胡椒或白胡椒。在印度南方做的咖喱极其辛辣,并常含有热性的辣椒,通常给素食菜肴调味。在印度北方做的咖喱较柔和,常用于羊肉和禽肉做的菜肴。

姜 *Zingiber officinale* 是一种草本植物,原产地可能在东南亚,如今在热带和较暖和的温带地区也有广泛种植。可用其根状茎或地下茎制成香料。姜的采收十分简单,从土中拾取其根状茎,加以清洗并在阳光下晒干。干姜的根状茎形状各异,色泽从暗黄色到淡褐色到浅黄色不等。常将其研磨成姜粉作成香料。姜粉稍有辣味,用于给面包、调味汁、糖果、腌渍食品和姜酒增味。

肉豆蔻衣 是一种香料,由热带常绿乔木肉豆蔻果实干的假种皮制成。在加工肉豆蔻衣时,从肉豆蔻上把包被着的深红色假种皮剥下,将其展平并晾干。其色泽变成淡黄、橘黄或黄褐色。肉豆蔻衣尝之稍有热性,其香味类似肉豆蔻。它可用于给焙烤食品、肉菜和鱼菜、调味汁和蔬菜增味,还可用于制作罐头和腌渍食品。

肉豆蔻 是一种热带常绿乔木肉豆蔻 *Myristica fragrans* 的种子。这种乔木的原产地为印度尼西亚的摩鹿加群岛(或称香料群岛),现今主要仍在那里和在西印度群岛进行人工栽植。这种乔木可高达 20 米。肉豆蔻果实是一种悬垂的核果,外观与杏子相似。待完全成熟之后,果实一分为二,露出深红色的假种皮,即作香料的肉豆蔻衣,包裹一颗发亮的褐色种子(也称肉豆蔻)。采集之后将肉豆蔻衣剥下,将肉豆蔻置于阳光下逐渐晒干。当种仁在壳内播出声响后,即可将其外壳砸碎以取出里面的种仁即肉豆蔻。干肉豆蔻为卵圆形,呈灰褐色,表面有槽纹。肉豆蔻有独特的辛辣香味,尝之有热性,微甜。它用于给许多焙烤食品、糖果、布丁、肉菜、香肠、调味汁、蔬菜和诸如蛋奶酒等饮料增味。

辣椒粉 是用一年生灌木庭园椒 *Capsicum annuum* 的浆果制成(见:**辣椒**)。辣椒的原产地在西半球的热带地区,现在全球均有人工栽植。依品种的不同,其浆果长 1.3－0.3 米,有长形、圆形和圆锥形,呈黄色、褐色、紫色或红色。荚果在成熟时采收,干燥后研磨即成辣椒粉。低辣性辣椒粉的制作应先挖去带种子的中心部分,高辣性辣椒粉称为国王辣椒粉或匈牙利辣椒粉,则采用匈牙利品种的整个辣椒制成。辣椒粉在西班牙、墨西哥和巴尔干半岛各国常用于烹调,在匈牙利式菜肴尤常使用。

胡椒 *Piper nigrum* 又称黑胡椒,是一种攀缘藤木植物,原产地在印度马拉巴尔海岸,现在东印度群岛已广泛栽植。所制成的香料称黑胡椒粉,它是用该种植物的浆果状果实(黑胡椒果)制成,该果成熟时变成黄红色,内含一粒种子即黑胡椒子。浆果的气味沁人心脾和味道芳香,尝之有热性、味苦和十分辛辣。将采收的浆果先泡在沸水中,尔后在太阳下晒干。整个黑胡椒果研磨后可得到辛辣味浓烈的黑胡椒粉,在当今世界上这可能是使用得最广泛的一种香料。白胡椒粉是将黑胡椒果的深色外皮去除后研磨而得,其辛辣味稍逊于黑胡椒粉。

罂粟子 是鸦片罂粟 *Papaver somniferum* 的细小的干种子。它是一种一年生草本植物,原产地在希腊和亚洲(见:**罂粟**)。细小的种子呈肾形,颜色从灰蓝到深蓝不等。它们并没有麻醉特性,因为提取鸦片的液汁仅在种子形成之前才有。罂粟子尝之有柔和的坚果般味道,尤常用于制作面包和其他焙烤食品。

姜黄 是用植物姜黄 *Curcuma domestica* 的根状茎制得。该植物的原产地在印度南方和印度尼西亚,现在在印度洋的大陆和岛屿上已有人工栽植。取其根状茎煮沸后在太阳下晒干,尔后磨光。干燥的根状茎长约在2.5－7.6厘米之间。它们具有胡椒样芳香味,尝之略苦,并有热性。一般用其研磨后的制品作为香料上市。姜黄可与研磨后的芥菜子混合以增添精制芥末的色泽和味道。它还可用于咖喱粉、开胃食品、腌渍食品和在烹饪鱼、蛋、禽肉、猪肉、大米等时作为添加料。

香料的历史

锡兰肉桂、中国肉桂、小豆蔻、姜和姜黄早在数千年前就已为东方民族所知晓。然而,阿拉伯商人人为地隐瞒这些香料的真正产地,所以在香料贸易开始兴旺发达的早期,它们就变成为值钱的商品。为了满足大家的好奇心,保护香料市场和阻止竞争,香料商人们散布了一些有关香料的神奇传说,大意是说中国肉桂长在有带翼动物守卫的浅湖里,锡兰肉桂长在有毒蛇出没的幽谷里。

香料贸易一旦发展起来,其他民族开始引进香料作物并开拓了香料的一些新用途。在远古时代,香料最主要的用途是用在医药方面,用于制造神油和神膏并用作壮阳药。对用香料制作的保健粉的迷信一直以适当的方式流传到中世纪,甚至流传到当代的早期阶段。

无人知晓香料是何时首先用于食物的。显然在古希腊人和古罗马人的时代,许多香料已被用来为食物和饮料增添口味。香料有助于保藏食物,掩盖部分变质肉的异味并带来了受人欢迎的的味道。但多少世纪以来,只有商人才用得起进口的香料。马可·波罗在 13 世纪的中国就注意到,上层人士吃肉是用多种香料加工的,而贫民百姓则满足于把肉泡在蒜汁内食用。

有关使用香料保藏食物和使食物增味的知识慢慢传到了欧洲。终于在 15 世纪下叶,欧洲人决心造船冒险出国去寻找通向香料出产国的航路。这样就开始了几次著名的探险航行,其中有哥伦布、卡伯特、麦哲伦和德雷克爵士等人的探险航行。西欧各国一旦掌握了东方香料贸易的大权,香料最终成了商人也成了穷人的日常用品。到了 20 世纪,全球已实行了香料的稳定有序的贸易。

大黄 RHUBARB

食用大黄长长的多汁叶柄在春天的庭园中即可采摘使用。叶柄酸涩,含酸量高,与白糖一起烹调,可用于制作馅饼、糖渍水果和蜜饯。叶柄有时可用作葡萄酒或开胃酒的基料。然而,大黄叶含有毒性物质草酸钙,大量食用是有害的,甚至会造成死亡。

该植物的原产地在亚洲,最适宜在温带偏冷地区生长。

在这样的条件下它生长良好。庭园中大黄的少数根条一旦脊床(该苗床实际上已不再需要照管),自己便会年复一年地自行更新。在早春出现心形的大片叶子,有的宽达0.6米。叶柄从地下茎开始长出,可长达0.8米。

某些种类大黄的根久远以前在中国和西藏地区就用于医学,最先是作为泻药。大约在2 700年前在中国即有这方面的记载。在英国为了药用栽培大黄始于1777年。

罂粟 POPPY

华贵的罂粟开放出薄如纸张的鲜艳美丽的花朵,因而成为岩石园和花坛的宠儿。它的单瓣花品种的颜色从白色、浅红色和玫瑰红色到黄色、橙色和猩红色不等。也有重瓣花的品种,有的花瓣具毛边。

罂粟的原产地主要在旧大陆,但在北美也有少数野生种。叶具裂片或为多裂叶,植物体有乳状液汁,花单生,花瓣4—6枚。短而多子的蒴果在天气干燥时裂开,许多细小的种子便随之散出。

欧洲和亚洲大量种植罂粟,以取其液汁用于生产麻醉药(见:**鸦片;麻醉药与镇静药**)。有的则为了取其无麻醉性的种子,用作面包调料、炼油和作鸟食。有些品系则是庭园中常见的观赏植物。

还有约50个其他的种类是为了其诱人的花朵或罕见的树叶而栽植。西南亚生长的东方罂粟有猩红色、橙红色、浅红色、白色或红色的花朵。双色的雪莉罂粟是虞美人的一个变种,第一次世界大战后,人们便记住它是佛兰德田野里的罂粟花。来自阿富汗的孔雀罂粟,其花呈猩红色,上有深色斑点。

罂粟属罂粟科,罂粟属 *Papaver*。鸦片罂粟(通称罂粟)的名称为 *P. somniferum*;东方罂粟的学名为 *P. orientale*;雪莉罂粟(或称虞美人)的学名为 *P. rhoeas*;孔雀罂粟的学名为 *P. pavoninum*.加利福尼亚罂粟则是另一个属即花菱草属 *Eschscholzia* 植物。

鸦片* OPIUM

将从罂粟 *Papaver sonmiferum* 未成熟种荚取出的液汁干燥后,制得一种麻醉药称阿片。阿片作为一种药物可用于止痛。但是如若滥用阿片,最终会损害身体的健康,引致精神失常并可产生毒瘾。



鸦片,最危险的麻醉药之一,是从罂粟提取的。

罂粟的花容易折断,有红色、白色或紫色等,在热天生长繁茂。花盛开之后,农业工人便割开种荚收集流出的乳汁。白色乳汁在空气中凝固变成褐色。市售的生阿片做成团块状、饼状或砖状,可将它们碎成粉末或作进一步加工处理。

由于每一植株只产生少量液汁,又必须经常给大田除草,因而只有在土地和劳动力便宜的地方(如在亚洲)种植罂粟才有利可图。种植鸦片(无论是合法的或非法的)主要是在亚洲。印度和土耳其是世界上两大鸦片生产国和鸦片出口国。鸦片在全球用于医药之量在20世纪80年代超过1 700吨,尽管另有如美沙酮等合成药往往用以代替阿片及其衍生物。

鸦片的有效成分是其生物碱。生物碱有两种:一种可以成瘾并作用于神经系统;另一种不会成瘾,可使机体平滑肌(不随意肌)松弛。鸦片的医用是合法的,其中包括提供的生物碱如吗啡和可待因,还包括其衍生物,诸如阿片酊、二氢吗啡酮和阿朴吗啡。

早在亚述人年代,古人就已把鸦片作为药用。它的种植范围从希腊和美索不达米亚逐渐缓慢地向东扩延。中国约在公元7世纪时才知道鸦片罂粟。日本大约到了15世纪才开始种植罂粟。

18和19世纪几乎所有的镇痛药物中均含有阿片制剂。当美国发现这类药物有成瘾性后,联邦和各州均立法强行禁止它们上市。医师目前开阿片制剂的处方仅是为了止痛、止咳和治疗腹泻。

鸦片(无论是生鸦片或其衍生物)也有非法使用的。据说,抽鸦片大约是在19世纪50年代和60年代由中国铁路劳工传入美国的。过去在东方,吸食鸦片是十分严重的问题。但是,近年来非法使用鸦片看来已见减少,代之使用的为其衍生物——海洛因。(参见:**药物;习惯和成瘾;麻醉药和镇静药**)

薄荷 MINT

见:**草药(或香草)**

香子兰 VANILLA

在H.科尔特斯于16世纪到达墨西哥前的多个世纪里,阿兹特克人已从兰科植物发酵的蒴果制得甜汁添加在饮料中。这种调味香料后来引入欧洲并很快得到推广。西班牙人称之为 Va(i)nilla,意为"小蒴果"。

如今,香子兰已成为最通用的一种香精。它用于各种甜食和饮料,也可用于生产香水。市售的香子兰豆是一种攀缘兰花的未成熟果实经加工制得。这种兰花称为墨西哥香子兰或波旁香子兰,产于热带美洲。香子兰植株具长的肉质攀缘茎和长方形的叶片。它开出大量带黄色的花,花期较短。由于花的结构精巧,自然传粉只能靠墨西哥的一种小蜂。在其他国家,用木针在花开放后进行人工传粉。

---

* 汉语中将用作毒品的 opium 译作"鸦片",将用作药物的译作"阿片",但有时也混用。——校者

香子兰豆在加工前无臭无味。加工的方法是先将其在太阳下加温，晚上再放进"发汗箱"内进行发酵。在加工过程中产生一种名为香兰素(香草素、亦称香草醛)的挥发油。尔后将香子兰豆烘干。将加工后烘干的香子兰豆压碎便制得香子兰精，而香草醛随乙醇抽提出来。将香子兰精、乙醇和水混合在一起即产生香子兰的香味。墨西哥香子兰的学名是 *Vanilla planifolia*。

月桂 LAUREL

在野生灌木中最为壮观的就是月桂。它那大量粉红色、深红色和白色的花朵可使整个山腰披上一片鲜艳的色泽，并使大片的沼泽地染成五彩斑斓的颜色。月桂是耐寒的常绿灌木。花朵成簇开放。每朵盛开的花像碟子一样，有 5 个裂片。它有 5 个萼片和 1 个雌蕊。10 个雄蕊从花朵中央向外和向对侧弯曲，其顶端(花药)藏在花缘下面成囊状(这些部分的图解，见：花)。当有昆虫触及花时，花药便从花囊中弹出，并使之粘上花粉。昆虫在花丛中来回飞动即可使植株受精。在北美有多种月桂，均属杜鹃花科植物。

山月桂的学名为 *Kalmia latifolia*，生长在北美东部的山区内，从新不伦瑞克到海湾沿岸一线。这种灌木高可达 6 米，枝头开出厚厚的成簇的粉色或白色花朵。叶大，质地坚韧，伸向两端，边缘光滑，呈鲜亮的绿色。

狭叶山月桂 *K. angustifolia* 比山月桂小得多。它生长在沼泽地和潮湿的牧场上。从拉布拉多到佐治亚州，再向西到太平洋沿岸地区。在茎的四周开放出成簇的深红色花朵，而在茎的顶端则有新叶长出。这种灌木的叶和花对幼畜有毒。

月桂(亦称甜月桂，*Laurus nobilis*)是一种小乔木，生长在欧洲地中海地区、英国和南亚一带。花呈浅的黄绿色。与山月桂和狭叶山月桂不同，它不属于杜鹃花科，而是属于樟科。樟科植物还包括檫树、樟树和香灌木(即美洲山胡椒)等，这些乔木和灌木均以其香味著称。取甜月桂的浆果和其他部位可蒸馏出一种芳香油，用于生产花露水。甜月桂的干叶可用作烹调和腌制食品的调味香料。

古希腊人用月桂树缠绕的嫩枝作成花冠献给皮托竞技会的获胜者。月桂树曾用于祭祀阿波罗神。他向之求爱的女神达芙妮在给祈祷者作答时曾变成一棵月桂树。从中世纪起已有给诗人头上挂月桂花冠的习惯。

果实 FRUIT

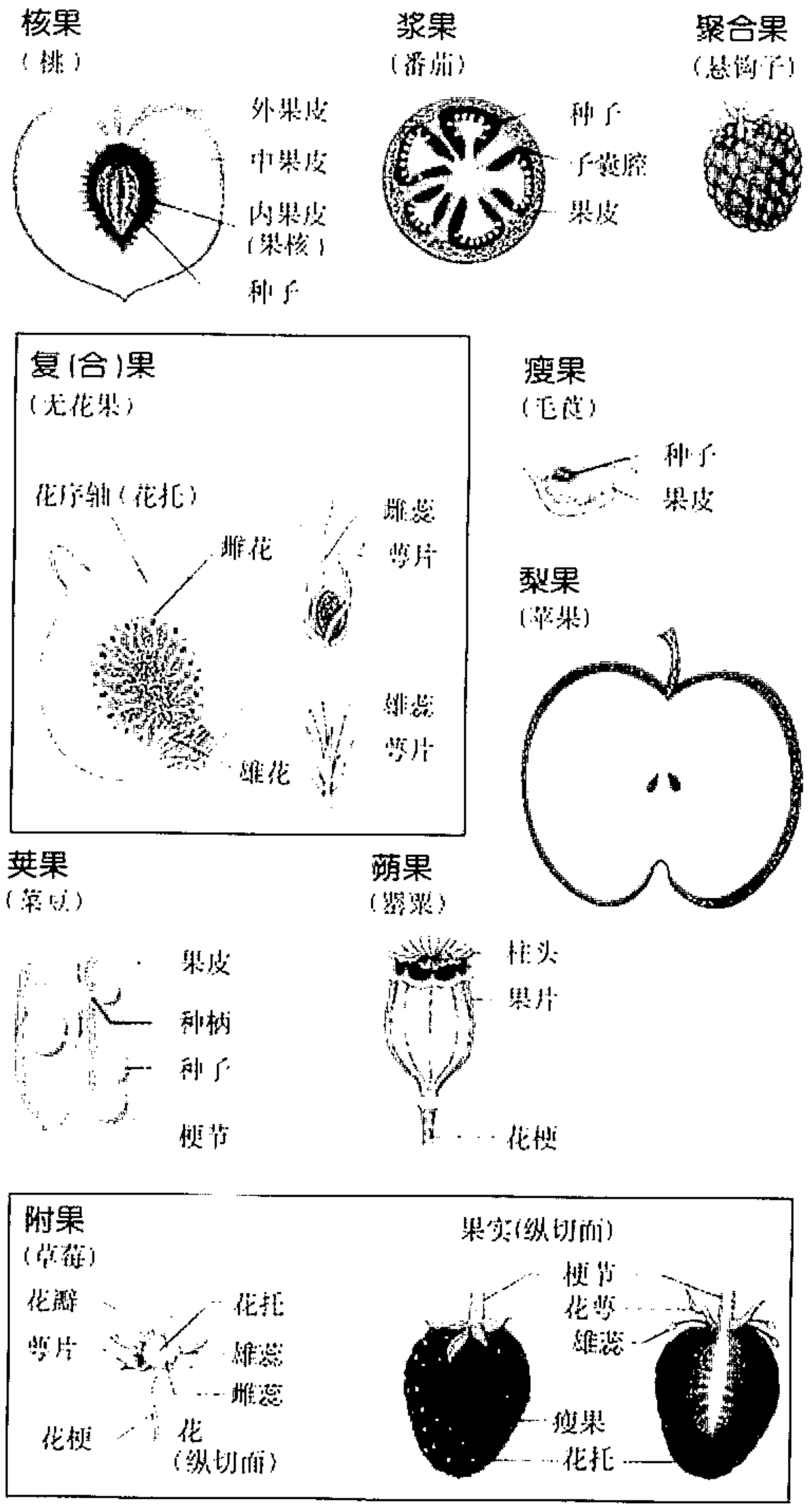
鲜果是均衡膳食中重要的一部分，它们含有大量的水分，但并不是人们的主食。果实之所以重要主要是它们含有各种维生素和矿物质。它们所含的酸类也有助于消化。

果实有多种吃法。整个果实可生食、冷冻、作成罐头或脱水使变成干果。果汁可作成罐头或冷冻起来。果实还可作成蜜饯和各种甜食，浓郁的果香味则可用于食品和饮料之中。

果实是什么？

从植物学意义来说，果实是植物含有种子的部分。果实和蔬菜之间很难加以确切的区分。例如，番茄通常被称作蔬菜，但是，和苹果与其他浆果一样，它是一种肉果并有种子(即番茄子)包含在肉质之中。总的说来，可对其作如下表述，即果实是植物含种子的可食用部分，蔬菜则是可食用的茎、叶和根。

果实的类型



果实现在主要分为 3 种：(1) 果肉中含种子的肉果，如各种浆果、柑橘、瓜果、瓠果和苹果；(2) 内含果核的核果，如李、桃、樱桃等；(3) 干果，包括各种坚果、谷物、菜豆、豌豆等豆科植物，以及蒴果和荚果。肉果的果皮多果肉和汁液。核果种子周围的果实部分(内果皮)质坚如石，形成核桃、李核或樱桃核等。核外部分(外果皮)是肉质。干果可分为裂果(如豌豆和菜豆)和闭果(如槲果、颖果和坚果等)。裂果可裂开使得种子四散。

果实的现代品种

欧洲的殖民地开拓者刚到北美时只找到当地的一些野果。美洲印第安人只有少数几个品种的花红(亦称沙果)、野生葡萄和一些浆果，如草莓、蔓越橘、黑莓、黑果和桑椹

等。但是，很快有了许多新的果类。

有的果实在欧亚两洲已有几个世纪的种植史。例如，从中国传来的桃和柑橘在该地已有 3 000 余年的栽培史。苹果、李和甜樱桃最早生长在里海和黑海沿岸地区。哥伦布在西印度群岛发现有凤梨（亦称菠萝）生长。它们先被移植到夏威夷，尔后又被移种到北美。葡萄柚是西印度群岛的一种酸果，后来于 19 世纪被佛罗里达州的园艺人员发现并加以改良。目前在北美基本上生长着所有的温带果实和许多热带果实。（参见：**果树栽培**）

制冷和快速运输给果品业带来了巨大的变化。过去，苹果几乎是唯一能在冬季吃到的鲜果。易腐烂的果实一般仅在当季和产地才能吃到。目前，南方水果能定期运到不当季的北方，并且鲜果经过冷藏还可在冬季食用。世界上每个国家差不多都有果品运来运去。

柑橘类果实在美国暖和地区全年均可生长。它们被源源不断地从产区运到非产区。如梨、草莓和桃等果实目前在市场上可销售许多个月，而 50 年代前，它们在许多地方只能有几周时间被人享用。热带国家特产的鳄梨现已在加利福尼亚州和佛罗里达州生长。它的蛋白质含量比起普通果实高一倍还多。（见：**鳄梨**）

热带番木瓜是一种类似小的罗马甜瓜的果实。这种果实常从加利福尼亚州和佛罗里达州运往全国。其罐头汁已成为大众饮品。番木瓜含有一种酶称作木瓜蛋白酶（或称番木瓜酶），有助于蛋白质的消化。烧不烂的肉用番木瓜叶包裹过夜就会变嫩。该种酶就是肉类嫩化剂中的一种成分。番木瓜中的另一种酶称作木瓜凝乳蛋白酶，已用于加工成药物，最近经联邦政府批准用于修复椎间盘病症，作为手术的替代方法。

番石榴属植物长成两个品种。一种外形像苹果，另一种像梨。番石榴稍带酸味的果肉可作成果冻。杧果是美国南方生长的又一种热带果实。（见：**杧果**）

其他热带果实

其他许多热带果实是它们各自产地国的常用食品，但在别的地方就不熟悉了。人心果是中美洲一种乔木的果实，其树汁也可用来作为生产口香糖的糖胶树胶。人心果有好几种。曼密人心果有淡可可色的外皮和质软味甜的粉红色果肉。蜂人心果的皮呈黄褐色，犹如马铃薯皮，但其果肉软而甜。有人描述，这种果实尝之如“梨和红糖一样”。

莽吉柿（亦称倒捻子）是产于东印度群岛的一种果实。与柑橘十分相似，有深红褐色的瓣。其多汁的果肉据说尝之有桃子和凤梨两种口味。榴莲是东印度群岛产的另一种果实。外果皮多刺而硬，果肉柔软，呈奶油色，极可口但带有臭味。种子烘烤后食用，味同栗子。

鸡蛋果（亦称大果西番莲）常见于热带美洲和澳大利亚，是西番莲属 *Passiflora* 植物的果实。它可加在沙拉内或和奶油一起食用。在墨西哥有一种叫金枪仙人掌的小果很是普遍。在西印度群岛有一种果实叫星苹果，外观像苹果，中心呈星状，系由种子细胞形成。（参见：**浆果**；**花**；**豆科植物**）

撰文：Richard C. York

果树栽培 FRUITG ROWING

很少有食物像果实那样有那么广泛的需求。果实很早以前就已被作为食物食用，其种子是被果肉包被着的。

果实尽管十分普遍，但从主要营养来看又不那么重要。绝大多数果实多汁、水分和糖含量均高，但所含营养素较少。它们可提供一些维生素和粗纤维，给膳食增加品种和风味。果实因尝之味美才被人们选用。

研究果树栽培的科学和实践的学科叫果树栽培学。果实因生产和销售费用高而较为昂贵。果树栽培包括种植、管理、采摘、包装、贮存和运输等步骤。在私人庭园种植果树是收获廉价果实的一条良好途径。私人庭园主种植花卉和蔬菜，但往往不敢种植果树，认为太占空间，栽培也困难。这在以前可能确实如此。但如今已有不少种的灌木、藤本和矮种乔木的果树，它们只需很少空间且不用多少管理。矮种李树和梨树既可带来美景又可结出果实。矮种樱桃和苹果开的花可与海棠开的花媲美。悬钩子属果树可以代替树篱用作围墙，葡萄则可提供遮阳的树荫。

20 世纪以来，无论是商业性的还是私人庭园中的水果生产产生了极大的变化。第二次世界大战以后，对园艺学的日益重视，以及果树栽培学这门学科的发展使人们重新关注起果树的栽种。引种矮种乔木和推行新的对生长实行控制的制度，可在小到 2 平方米的面积内种植果树。

矮种果树结果早而多。使用比较安全的农药目前已能使私人庭园主生产出基本上无瑕疵的果实。

小型果树尤其受到改良。一些品味最好的优质果实多由私人种植，那样可以做到自然成熟，且不需要搬运。一些精选的品种比较娇嫩，不宜作为商品种植，因为它们经不起大手大脚的采摘和分级机的分级。

这里不可能无一遗漏地列举所有品种的果实或列表介绍哪种果实在哪种气候条件下生长最好。为了了解当地使用的最佳品种，特建议与政府部门、地区农业部门以及农业院校进行联系。

果实的种类

果实根据其对气候的要求分为温带、亚热带和热带果实 3 种。但是，果实还有很多其他的分类方法（见：**果实**），温带果实长在落叶乔木上，秋天树叶掉落。热带果实长在常绿乔木上。亚热带果实在上述两种乔木均有生长。

温带果实按结构还可进一步分为梨果、核果和小果或浆果。梨果有果心，包括苹果、梨和榅桲。核果的种子包在硬核之中，包括杏、樱桃、油桃、桃和李。浆果为一大类，包括南方越橘、悬钩子属果实（悬钩子、黑莓等）、灌木果实（茶藨子、醋栗）和蔓越橘。（见：**浆果**）

亚热带和热带果实包括鳄梨、香蕉、柑橘类果实（葡萄柚、柠檬、酸橙、柑等）、海枣、无花果、杧果、番木瓜、柿子、凤梨和石榴。其中有些果实是世界某些地方的主食：如鳄梨、香蕉和大蕉（香蕉的近缘植物）在中美和南美；香蕉和柑橘在东南亚；海枣和无花果在小亚细亚和近东；以及面包果和椰子在从南太平洋岛屿到西印度群岛的一些散在地区等。

果树的种植

木本果树 从商业角度种植果木之目的是使产量最大而所花劳力最小。矮乔木和半矮乔木密植在一起，并用木桩和线绳加固以构筑"树墙"。在私人庭园中种植这类果木可多留点空隙，通常目的是为了获得优良的品质。

在早些时候，为商业目的种植的都是标准的或大型的乔木，现代实践的一个趋势是密植矮乔木和半矮乔木，以使机械发挥更大的作用。但是，一些需要异花授粉的品种对植株的间隔有特殊的要求。

在商品果园的一些矮乔木，株距可为 1.5～2 米，行距为 4 米。每 1 英亩(4 047 平方米)按此间隔可种植约 518 棵树。私人庭园株距可留大些，以便维护、喷药和采摘。

标准的苹果树和梨树需要一定的空间生长，通常两树的树干间距为 10～14 米。而私人庭园中的矮苹果树和矮梨树种植距离可近到 3 米。一般在种植后 2 年开始结果。这些树移植在特殊的矮种根砧木上，栽植时要注意把嫁接部分留在土壤平面以上。苹果树和梨树的年需水量为80～90 厘米，因此在干旱地区必须要进行灌溉。修枝和剪枝控制在最低限度，只限于修去死枝和伤枝以及向内生长的桠枝。结果的小桠枝称为短枝，短枝一定要在生长至少已有两年的木质上产生。梨果需要异花传粉，所以一次种植需要至少两个不同的品种。

核果类乔木种植间距可近到 4.5 米，并需大力修剪使其不致长得太大。如让其舒展开来生长，标准的桃树、李树和酸樱桃树间距会达到 6～8 米，甜樱桃和杏树的间距则可达到 8～12 米。

樱桃树和桃树最好种植在已耕地上，上面不要再种其他植物。杏树和李树就不需这样挑剔。在年降雨量少于 75 厘米的地区，商品果园的核果类果树一定要进行灌溉。

与梨果类不同，核果类在一年生的果树上也能产果。与酸樱桃树一样，绝大多数桃树和杏树品种常自花传粉，因此不需要栽种两个不同的品种。然而，绝大多数甜樱桃树必须从另一个品种的甜樱桃树来传粉才能座果。在李树中，绝大多数美洲李和日本李需异花传粉，一些欧洲的李树也是如此，但另一些则不需要这样。

一切柑橘类乔木均易受到冻伤，因此其种植范围仅限于温带气候条件。甜橙比起其他任何鲜果的消费量都大。一棵柑橘树的生长空间约需 36 平方米。葡萄柚树的空间要稍小些，柠檬树和酸橙的空间则要稍大些。柑橘类果树不像一些落叶果树那样扎在土壤内很深。有 1 米深足以收获最大的产量。它们之中绝大多数营自花传粉，年需水量为 90～120 厘米。它们在冬季和早春结果。

小果类 包括浆果和灌木果类，可在花坛或成行栽种。葡萄间隔 2～3 米。在围栏或围墙上，葡萄植株留 6 平方米间隔用于爬藤蔓生。葡萄需要阳光，至少需要有一半白昼时间才行。最新品种的葡萄自花受精，但有的需从其他品种进行异花传粉才能结出佳果。

草莓有两大类：可在很长一段时间内连续产果的四季草莓及在夏初集中结果的单季或六月草莓。草莓的株距为 45 厘米，行距 0.75～1.25 米。草莓植株的长匍茎(从中可长出新植株)要在第一季除去以保持植株强壮，到第二年则允许其蔓生。草莓在商业种植中可允许结果 2 年，然后即被丢弃。在私人庭园 5～6 年内仍结果良好。一些旧品种需要进行异花传粉，而一些较新的品种可自交结实。

悬钩子属植物的果包括红悬钩子、金色悬钩子、黑悬钩子和紫悬钩子，直立黑莓及黑莓，如波伊森莓、露莓、罗甘莓和杨格莓。它们在寒冷地区产量最多。除少数四季结果的红悬钩子外，它们均为多刺的多年生灌木，其主茎在第二年结果以后便告枯萎。

红悬钩子和黑悬钩子，以及直立黑莓种植的间距约 1 米，行距为 2～3 米。

悬钩子属植物在含高有机质土壤中生长良好。追加堆肥和混合肥可增加产量。它们因为根扎得深，不必像草莓那样急需灌溉。所有常见品种均为自交结实，不需要靠蜂等进行传粉。

已结果的甘蔗株、弱株和行间徒长株应在修剪时除去。长的壮株可稍修去一点或给绑上支持物。

许多南方越橘的果实都是在野生状态下采收的。伞房花越橘和兔眼越橘是在庭园内野生的。它们在酸性土壤以及凉夏和暖冬地区生长最好。它们整日需有阳光和大量水分才能长得好。每一株伞房花越橘需留空 3 平方米，而每一株兔眼越橘为 4～6 平方米。它们不耐干旱。必要时加上覆盖料以帮助保湿。南方越橘看来最好进行异花传粉，因此在种植时一般至少应选用 2 个不同的品种。南方越橘有结果太多的趋势，那样会使果实长不大，成熟时间也会延长。种植人员要摘去一些花芽以便在较短时间内结出较大的浆果。

瓢果类 包括罗马甜瓜(或称坎塔卢波甜瓜)、甜瓜、蜜露甜瓜和西瓜，需要至少 120 个暖和或炎热的日子才能成熟。它们当然是耐旱作物。在商业种植中一般不等完全成熟就要立即摘收。在私人庭园内是在瓜果容易离茎时摘收。甜瓜及其近缘植物在坡地上留株距 1～1.5 米或每 2～3 棵植株成组种植。西瓜在坡地上每 2～3 棵植株占地 7～9 平方米。

果树的一般管理

对商业种植的果树要严格管理并采用高度机械化进行喷药、修剪、摘收和分级。密植必须考虑到能进行有效的喷药并使用机械装置以最大限度地增加产量。私人庭园内的果树和小果类也需要管理，但不若其他庭园植物那样费心。

种植果树的周围的土壤应通过耕作或化学管理以清除杂草。杂草不清除，它们将会与之争水、争养料以及与生长低矮的果木争阳光。可用手工锄或用耕作机具进行耕作。除莠剂(化学除草剂)在商业种植中有效并得到广泛使用。在家庭种植中果树一般种植在铺有草皮的地上。然而长在果树下面的草会使果树生长减慢、活力减弱。

水是果树生长良好所必需的，为减少土壤中的水分因蒸发而丢失，广泛采用覆盖料撒在果木周围的土地上。覆盖料有的是有机物，如木屑、可可豆壳或碎的玉米穗轴；有的是无机物，如石块或塑料膜等。

有些果树植株需要从近缘但不同品种的植株传粉。为此，许多果树种植者都在自己的果园附近养一些蜂群，或在开花期间向别人租用蜂群。

果树栽培中常用的方法是疏剪，即把长得很小的果实的花去掉。留住的果实将长得更大，发育得更好。这可以用人工、机械或化学方法进行。

果树栽培中最花钱和费时的作业可能是病虫害防治。已日益广泛地实行统一的病虫害管理办法。这就是将长期使用的生物防治（以虫治虫）和在病虫害爆发时使用的防治综合起来。这种综合使用的防治法可大大减少费用和对环境的损害。

果实的采收

商业种植中过去年份的收成若是良好，有助于预测采收的时间。工作安排和果品加工以及人力物力的有效利用无不取决于这些日期的确定。

手摘是最古老的收获方法，现在依然普遍使用。商业运行中如果没有机械可用或机械费用过高和使用出现问题时均改用手工采摘。现已设计出一些机械可采摘即使是最易被擦伤的果实。植物育种工作者已培育出一些果树品种，它们的成熟时间统一、生长紧凑、不易擦伤、果实自由地悬垂或长出树叶之外以便于摘收。

有些商用机械是一些用发动机作动力的乔木和灌木抖落机，配备有捕获带以减缓果实的垂落，并有贮存的能力。还有夹指式采摘机、拍打机和灵巧的浆叶机。在大型果园内有对果实采摘、分类、清洗、分级和包装等进行连续作业的机械。

果实的加工、贮存和装运

果实需经清洗或刷洗以使其外形显得美观。冷藏可减缓果实的呼吸速率和减慢其皱缩，并能防止其腐烂。夜间和清晨采收可以减低成本，因为此时果实温度最低。经过冷藏的果实在装运途中必须一直保持冷藏状态。

果实应力求在质地、大小、形状、色泽和成熟程度等方面达到一致，这是为了适应消费者的期望，也是为了便于对大量相似的果实进行自动化机械处理。分级需依法进行，并对产品的情况加以标明。通常把果实分为特级、优级、一级和二级等几个档次。

绝大多数果实在贮存前均由零售单位进行包装。木箱和木筐已让位给用泡沫塑料、木浆或硬纸板制成的托盘和果盒，它们的设计应便于堆垛、装运和尽量减少擦伤。

绝大多数果实可以生食并留在当地享用，但有些果实需先通过一系列处理后再加以保藏，诸如干燥（葡萄干、李干、枣子）、加糖浆蜜（糖渍果品、果冻、蜜饯），以及加二氧化硫（杏、李、马拉斯加樱桃）。果实还可制成罐头、冷冻、脱水、腌制、发酵以及作成浓缩的果汁和果脯。

未经特殊加工的果实在收获后要经处理才能贮存，这样销售时间可长一些。最理想的贮存是既能减慢其代谢过程又能防止其腐烂。现有一些贮存方法，包括调控大气中的氧和二氧化碳，可使之保持在理想的水平——通常氧气为5%，二氧化碳为1%－3%。另外，低温可减少果实的呼吸，控制温度则可减少其水分的丢失。

贮存温度和湿度依果实的不同种类而异。绝大多数落叶果树的果实保持在0－5C°之间。亚热带和热带果实在这样的温度下不能保持长久，一般会出现损伤。例如，香蕉不能耐受12℃以下的温度并会迅速腐烂。

全球的果实产量

全球苹果的年产量超过3 500万吨。欧洲是主要的苹果生产地，但多数被加工成低度的苹果酒。苹果在世界各地销售主要用于生食，但有相当部分转化为苹果酱、果冻、苹果泥、苹果酒及苹果醋。

全球梨的年产量总计在700万吨以上，主要产地在意大利。梨可生食和作成罐头，在欧洲可榨制成梨酒和进行果酒酿造。

桃和油桃的全球年产量约为700万吨，主要生产国是美国和意大利。欧洲是世界上产李最多的地区，年产量在550万吨以上。

樱桃的年产量超过140万吨，主要产于意大利、德国、法国、美国和土耳其。杏的年产量约150万吨，主要产于南欧、北非、中东和美国的加利福尼亚州。除葡萄的年产量超过6 500万吨外，其他小果类的年产量每种均不到100万吨。

桃 PEACH

桃树寿命虽短，但其果实桃子在古老的中国却是长寿的象征。他们后来又把桃看成是表达感情的象征，并在敬爱的先人墓前放上几碗桃子以求遗体不致腐烂。据说，桃的原产地在中国，以后经亚洲向西传到地中海沿岸国家，再后传到欧洲的其他地区。西班牙探险家又将桃带到了新世界。

如今，桃在南北半球暖和的温带地区均有生长。它含有一个果核，表面粗糙并有深的沟纹，其果皮往往被有茸毛。桃分两种，一种具游离核，其果核易于与成熟的果肉分离；一种具黏核，其桃肉与桃核紧密地粘合在一起。有些种桃的果肉呈黄色，有的呈白色，有的则呈红色。油桃是桃的一个变种，其果皮光滑呈腊质状，果肉结实且有香味。

桃可鲜食或作为餐后的甜食，或烤成馅饼和做成酒供冷饮。罐头桃子在许多地区均属大宗商品，因为它们的外形可保持良好。具黏核的桃常用于制造罐头，而具游离核的桃往往鲜食，供在国内消费。

在世界上，桃是仅次于苹果和梨的第三种大落叶树的果实。美国是最大的桃生产国，约占世界供应量的1/5。意大利次之，约占1/6。法国、希腊和西班牙生产得也不少。

桃树较小，叶亮绿色，外形呈柳叶刀状，花粉红色，有时呈白色。与其他果树相比，它的寿命较短，有些地区的果园每8－10年要重栽一次。

桃的学名为 *Prunus persica*，属蔷薇科植物。（参见：果实）

李 PLUM

核果中李的分布最广，在欧洲、亚洲和北美多个地区均有多个品种存在。李的大小范围很广，小的如樱桃、大的如鸡蛋；其颜色也很不相同，有紫色或从深蓝到红色、黄色或绿色。其质地厚实或软熟，其味有苦有甜。

李可分为3大类，它们依产地不同而分为欧洲李、日本李和北美土种李。欧洲李有常见于欧美市场上的大家熟悉的那种青色水果。它们在新英格兰地区各州和太平洋沿岸

地区均有广泛种植。属于该类的有一种味酸的布拉斯李，是作果酱和果冻的原料，还有一些甘甜的品种，其果肉干燥后可制作李干。（见：李干）

红色和黄色的日本李不如欧洲品种的李耐寒，因而常与美洲品种的李杂交以便在较冷的地区种植。它们在美国的生长地区与欧洲李十分接近，只是更南一些。

北美土种李不如欧洲李和日本李甜，评价也不如它们高。但它们十分耐寒，可培育出高品质的耐寒杂交种。

李可生食或（作成李脯）干食，也可熟食或焙烤成各色糕点食用。在东欧常用于酿造李子白兰地酒（一种很普通的白兰地酒）。

李树为落叶树，一般长得较小。有些品种叫开花李，纯粹是作为观赏植物栽植。它们的小花可呈白色、粉色或红色。李属 *Prunus* 植物。

李干 PRUNE

某几种李子果肉厚实，含糖量高，就是晒干了也几乎不会失去原有的丰满和味道。这些李子叫作可以制李干的李子，干燥了的李子本身就称为李干。（见：李）

据信，古代中东人最早把李子晒干制成李干。在法国，制作李干已有几百年的历史，而阿让周围地区所产的李干迄今还被很多人认为是世界上最好的。今天，加利福尼亚州果园几乎全种阿让的李子，所产李干占世界李干产量的一大部分。其他盛产李干的州包括俄勒冈州和华盛顿州。中欧和南美一些国家也产李干。

制李干的李子用机器采摘，或者待它们熟透了从树上摇晃下来，再在地上收集。挑出制李干的李子，用热水或淡碱液洗去粉霜（粉状膜层）和果皮上的污物。然后把它们放在大盘上，用阳光或人工加热的脱水器使变干。李干几乎都是不去核干化的，然而法国布里尼奥勒李干是去核去皮后干化的。阳光下晒干可能要长达两周，人工脱水时间则不超过 24 小时。拣去未干透的李干，把令人满意的李干放人有盖大箱，用两三周或更长的时间使熟化。这道工序使因干变硬的果皮变软，同时使李干的含水量均一。

熟化后，送李干至加工厂，先加以检验，然后根据个头大小分级。大的每磅 20 至 30 颗，小的则每磅可能多达 100 颗。下一步用热水或蒸汽给李干的皮作消毒处理。最后，把它们装在硬板箱或木箱里，其中的精品要像枣子那样包装，吃时不需烹煮。

李干是维生素 A 和维生素 B 的良好来源，纤维质多，且富含铁、钙和磷。李干肉可用作婴儿食品。李干可以生吃，浸泡后吃，也可单独或与其他水果炖着吃，还可制作果酱和餐末甜点。果肉、炖过的整个果子和果汁可在包装后作为商品出售。

杏 APRICOT

当暖和的春日驱散严冬的寒气之时，杏树上的花蕾就开始含苞待放。早在其他许多果树开花以前，杏树光秃秃的树桠上就已开满白色或淡红色中间有淡黄色的小花。开花以后不久，细嫩的叶才开始长出来。

在果核长成之前，杏的幼小青果生长极慢，在这之后杏果迅速长大，并在 6 月末和 7 月份成熟。杏的英语名为 apricot，来自阿拉伯语和希腊语，意为“成熟早的”。

杏与桃和李都是近缘植物。杏的果实汁较少。杏的树皮带点红色，犹如桃的树皮。杏叶几近圆形，有短而尖的心形基底。由于开花时间早，杏不像李和桃能在较北的地方生长。

每棵杏树挂着沉甸甸的金黄色中带点红色的成簇果实。鲜杏不酸也不甜，口味较淡。但作成罐头或杏干，酸味加重。杏是维生素 A 的良好来源。

杏可分 3 个品种。杏的原产地在中国，在亚历山大大帝时代传入欧洲，在南欧和中东广为种植。加利福尼亚州（从布道日起开始种植）、华盛顿州和犹他州几乎都种植美国种的杏树。

只有很少部分的杏被生食，过去大多制成杏干，而近几年来已制成大量的罐头杏。杏也可冷冻，作成果脯、果酱、饮料和一种甜酒。杏干和罐头杏都供出口。杏仁在热带国家是一种美食，像扁杏仁一样上市出售。杏的学名是 *Prunus armeniaca*。

樱桃 CHERRY

这种果树结出的美味果实也叫樱桃；它既可以生食，也可以用来做小馅饼、其他尾食甜品、罐头水果和蜜饯等，还可以做成白兰地和甜露酒等。樱桃树属蔷薇科，其花呈粉红色或白色，看上去很像野生的蔷薇。

一些野生的樱桃种原产于美洲，结果的樱桃则是在亚洲培育成的，早在史前时代就已传到了欧洲。樱桃的果实有两大类：甜樱桃和酸樱桃，公爵樱桃则是这两类樱桃的杂交种。

甜樱桃最适于生长在气候温和的地区，那里既无霜冻又无酷热，而且在果实成熟的夏季也不下雨。常见的樱桃品种有黑鞑靼樱桃、宾氏樱桃、兰伯特樱桃、拿破仑樱桃以及皇家安妮樱桃。酸樱桃则在气候温和、稍微凉爽的地区生长良好，品种有里士满樱桃，蒙莫朗西樱桃，莫雷洛樱桃和蔡斯樱桃。它们的果实大多数制成罐头或冷冻保存。

真正的酒浸樱桃是用马拉斯卡酸樱桃（一种带些苦味的野生樱桃）制成的。大多数的酒浸樱桃则是用皇家安妮樱桃为原料的仿制品。酒浸樱桃的制作方法是：把樱桃放在装有二氧化硫的桶中浸泡六个星期，然后把核剔出，加糖熬制，最后再染成鲜红色。

在美国和加拿大的东半部，野生的黑樱桃树是很常见的。它们生长在大路旁、成行的树篱中、灌木丛的边缘和开阔的树林中。许多鸟会吃掉樱桃那些深色的小果子，并将消化不了的果核排泄到其他地方，从而帮助樱桃传播种子。黑樱桃树的树皮是黑色的，粗糙并呈鳞片状；它的枝条是红褐色的，较为光滑。黑樱桃树的心材呈鲜艳的浅红色，带有丝一般的光泽，适于制作高级家具。

火樱桃生长在加拿大和美国的东北部，它们常常与白杨一起出现在遭火烧过的地区。噎人樱桃又叫做美国稠李，生长成灌木或小乔木，遍布于北美的大部分地区；沙樱桃则是生长在海滩和沙丘上的匍匐灌木。

樱桃属于蔷薇科李属 *Prunus*. 甜樱桃的学名是 *P.*

avium（乌樱桃）；酸樱桃的学名是 *P. cerasus*（欧洲酸樱桃）；野生黑樱桃的学名是 *P. serotina*（晚季樱桃）；火樱桃的学名是 *P. pennsylvanica*（宾夕法尼亚樱桃）；哑人樱桃的学名是 *P. virginiana*（弗吉尼亚樱桃）；沙樱桃的学名则是 *P. pumila*（矮生樱桃）。

苹果 APPLE

品质很好，所以有时被称为"水果之王"。苹果树比较耐寒，所以与其他水果树相比，它能在地球上更多的地区生长茂盛。因为苹果可以在凉爽的仓库中保存达几个月之久，所以在冷藏法发明以前要在冬天吃水果就只能是苹果了。

苹果呈红色或淡绿色到黄色不等，其果肉多汁且脆，并带有一种芳香。苹果不论是生吃还是烹调后吃，都很可口。苹果汁和苹果酒是很受欢迎的饮料。苹果还可以制成罐头、果子冻、苹果酱或冷冻苹果汁以供商售。苹果中含有矿物质和大量的维生素，它所含的碳水化合物是容易消化的果糖。苹果中约有1/6是固体物质，其余的全是水分。

苹果虽然现在已有成千上万个品种，但适于商业栽培的品种不多。目前最受欢迎的苹果品种包括：红元帅、赤龙、可兰、初笑、早黄、黄元帅、生娘、玉霰、红玉、於福、旭、君袖、兰博、罗德岛绿（皮苹果）、瑞光、香拉西特、施皮岑堡、珊瑚、花嫁、金花、黄玉、黄魁等。

早期的苹果品种在七八月间成熟。收获量最大的月份是10月。坚硬的苹果在秋天采摘下来，在接近其冰点的温度下贮存，直到第二年的夏季品种出现在市场上为止。处理苹果时一定要小心保护，以免留下伤痕。苹果树每年产果5～20蒲式耳。

苹果树由一粒小小的种子发育而成。但这种树结出的苹果不可能具备与亲本完全相同的特性。为了育成所择品种的苹果树，苗木培养工会切下一个茎芽或小枝并把它嫁接到一棵根系生长良好的小树上（见：**果树栽培**）。土地经过耕耘，有时种植上覆盖作物。在生长期间，苹果树需要剪枝和喷药。极为寒冷的天气会给苹果树造成伤害。另外，苹果树在冬天需要有一段休眠期。

大部分苹果都是由野生苹果（苹果梨 *Pyrus malus*）培育而成的。野生苹果属于蔷薇科。花红（亦称沙果）可能属于原产北美的乔木，如艾奥瓦梨 *Pyrus ioensis*，也可能由亚洲种类的杂交种培育而成。

人们在史前时代的湖上柱屋遗址上发现过烧焦的苹果。石器时代的人雕刻过苹果的形象。《圣经》中也提到过苹果。希腊神话也告诉人们，引起纷争的金苹果如何导致特洛伊的陷落。在一个斯堪的纳维亚的神话中，"伊杜娜的苹果"能使所有吃过它的人青春长驻。

苹果起源于亚洲的西南部，大概是在黑海和里海之间的高加索地区。最初的苹果是很小的野生沙果。大概是古罗马人把苹果传到了英格兰。殖民者又把它带到了美洲，拓荒者们带着苹果的种子和嫩枝横穿美洲大陆。

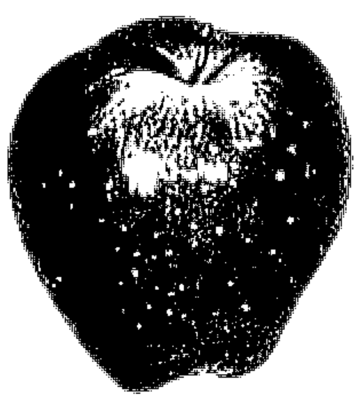
今天，在旧大陆，从斯堪的纳维亚和西伯利亚到西班牙和印度的山区，人们随处都可见到苹果园。苹果遍布在地球上的南温带和北温带地区。

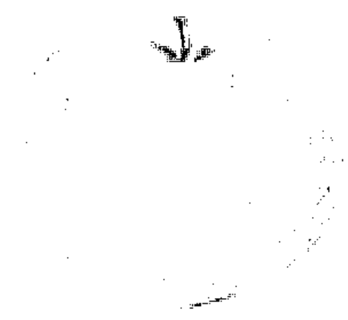
美国是世界上最大的苹果生产国。欧洲有很大一部分苹果被用以制作苹果汁和苹果酒，主要的苹果生产国有法国、德国、意大利、西班牙和土耳其。

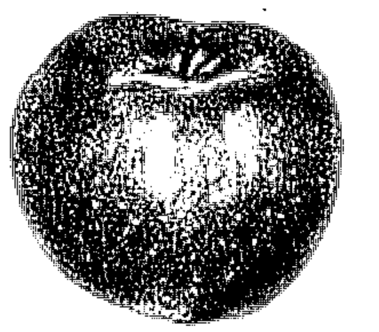
梨 PEAR

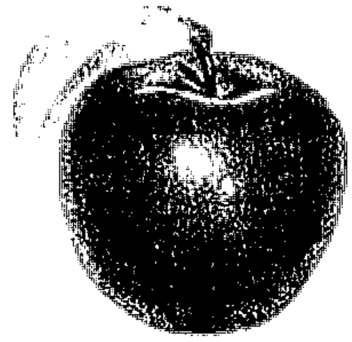
可能起源于欧洲，至少从公元前2000年起人们就开始种植梨了，欧洲人在新大陆建立殖民地时就把普通梨（西洋梨）带到了那里。

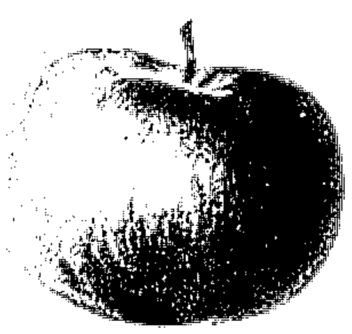
欧洲梨的品种一般都比苹果甜，并且质地比苹果软。这种水果的显著特征是：它的果肉中存在着一种很硬的细胞，人们称之为砂细胞或石细胞；另外，大部分梨靠果梗的

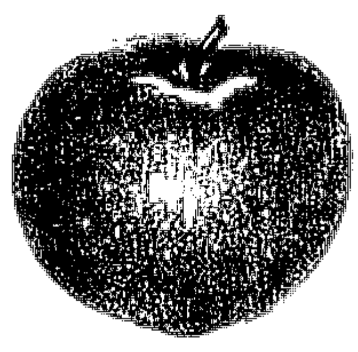

红元帅

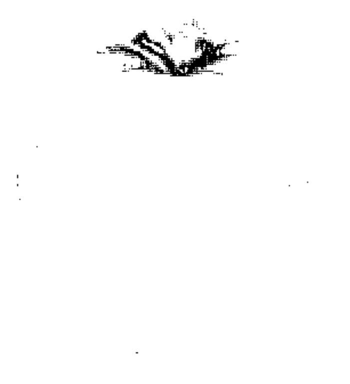

罗得岛绿


瑞光


醇露


旭


红玉


玉霰


珊瑚

苹果在英语中备受称颂，如出现在谚语（An apple a day keeps the doctor away"每天一苹果，不用找医生"）、通俗歌曲（Don't Sit Under the Apple Tree"别在苹果树下坐"）和《圣经》（the apple of his eye"他的掌上明珠"等中）。

一端细，而另一端比较粗。亚洲梨又称东方梨或沙梨，果皮是黄褐色的，带有斑点，果肉常常是沙质的，吃起来有沙砾感。亚洲梨通常比欧洲梨更耐寒，两种梨都有某些合乎人们需要的特性，杂交种把其中许多特性结合在一起了。

意大利是世界上产梨最多的国家，其次是中国和美国。在美国，主要的梨种植区在加利福尼亚、俄勒冈和华盛顿等州。

梨栽培最广泛的品种是"好基督徒威廉斯"。在美国它被称为巴特利特梨或巴梨。一般认为味道和口感最好的梨品种是"选民会会长梨"。

梨常常在质地还硬、颜色还绿的时候便用手采摘。摘下之后，储藏在一个阴凉的地方，让它渐渐变得甘甜多汁。

成熟的梨树可以有13米高。其叶子是革质的，从圆形到椭圆形不等。梨花通常是白色的。欧洲梨的学名是 *Pyrus communis*，东方梨的学名是 *P. pyrifolia*。（参见：**果实**）

杧果 MANGO

又称"芒果"，被认为是"热带的桃子"。人工种植的杧果是人类在改良野生植物方面的一大成就。杧果是漆树科常绿乔木，原产于印度。它的果实原来很小，如同李子，纤维很多，吃起来有一股松节油的气味。人类经过几个世纪的栽培和选择，终于培育出甘甜味美的杧果。这些果实通常颜色艳丽，并带有一种独特的芳香。

现在，有许多杧果品种种植在佛罗里达、加勒比海地区和其他一些比较干燥的热带和亚热带地区。杧果各个品种在大小和特点方面差异很大；最小的杧果只有李子一样大小，另一些品种则可重达2 300克。杧果的形状有卵圆形的、圆形的、心形的、肾形的，还有细长的。杧果有一颗扁平的大种子，种子周围包着多汁的果肉。果肉的颜色从黄色到橙色不等。杧果可以作为主菜，也可以当做餐后甜点，还可制成印度酸辣酱和蜜饯。它含有丰富的多种维生素。杧果的学名为 *Mangifera indica*。

柑橘 CITRUS FRUITS

属于芸香科橘属 *Citrus*。植物学家认为所有的柑橘都是一种特殊的浆果，叫做柑果。这种水果外被坚韧的果皮，内部则为可食用的肉质部分（即果肉）。果肉被分成8个瓣或更多，每瓣有很多的果汁囊和种子，但许多颇为常见的柑橘却是一些无子的品种。

世界上几种主要的柑橘是橘属中各不相同的植物种，其中包括橙 *C. sinensis*、葡萄柚 *C. paradisi*、橘 *C. reticulata*、柠檬 *C. limon* 和酸橙 *C. aurantifolia* 与 *C. latifolia*；较小的柑橘种类包括枸橼 *C. medica*、柚（即文旦，*C. maxima*）、抛柚 *C. grandis* 和酸味橙 *C. aurantium*。

柑橘只能生长在地球上温暖的亚热带和热带地区。在快速运输、保鲜车、冷藏设备出现以前，寒冷地区的人们很少能吃到柑橘。

19世纪90年代以后，人们对柑橘的需求迅速增加，这是因为医生们发现患坏血病（一种维生素缺乏病）的人可通过饮用橙汁或其他柑橘的果汁得以治愈。后来，科学家发现柑橘汁富含维生素C，因而对人体十分有益，另外，它还含有维生素A、B1和一些人体所需的矿物质。（参见：**食物和营养；维生素**）

柑橘原产于中国南部和东南亚，那里的栽培历史大概已有4 000年。实际上，最古老的东方文化中就有关于这些水果的传说。在公元前400至600年间的某个时候，柑橘被带到了中东地区，在公元100至700年间，亚洲的阿拉伯商人把柠檬、枸橼、酸橙、橙（子）和柚（子）带到了非洲东部和中东地区。

在阿拉伯占领西班牙期间，柑橘被传到了欧洲南部。16世纪它又被C.哥伦布和葡萄牙、西班牙的探险者从欧洲带到了新大陆，并在佛罗里达州和巴西安了家，这一点早就为人所知。在16世纪，还有一些优良品种随葡萄牙商人从东南亚传到了欧洲。直到19世纪，橘子才从中国南部传到了欧洲和新大陆。葡萄柚很有可能是柚的一个变种，18世纪初在西印度被发现。到了19世纪初，探险者和传教士把柑橘传遍了整个世界。

苗圃工人利用嫁接（主要是芽接）的方法将柑橘的幼苗培育成橘林，选取生根的实生苗作为嫁接的砧木，这样的砧木能够抵抗土壤疾病和寒冷，或者能够使顶端嫁接的接穗结出更多更好的柑橘。

柑橘树喜爱肥沃的土壤，因此需要施肥，还要时常将地被作物耕埋到土壤中。柑橘树在栽植后3到6年开始结果，寿命可达150年。

柑橘林会受到病虫害的威胁，种植者必须喷洒农药以防治害虫的危害。害虫主要是各种蚧，从澳大利亚进口的瓢虫吃蚧（见：**蚧**）。近年来又发现了许多其他有益的天敌。虫害防治（现称虫害治理）是综合利用自然界有益的天敌、轮作和喷洒化学药剂等方法以减少虫害。对柑橘林虫害的治理已经逐渐减少化学药剂的喷洒用量。（见：**果树栽培**）

橙

又称"甜橙"，学名是 *Citrus sinensis*，生长匀称，高度可以达到4.6到9.1米。橙叶绿而光滑，枝条上长有小刺。其白色的蜡质花香味浓郁。

橙产量居领先地位的为巴西，其次是美国、意大利和西班牙。美国的橙产量大约占世界的30%，其中的三分之二产自佛罗里达州，另外三分之一产自加利福尼亚州。亚利桑那和得克萨斯两州的产量合计大约占2%。

在第二次世界大战以前，几乎所有的橙都以鲜果上市，1944年科学家发现采用真空浓缩汁液后冷冻的方法可以不破坏橙的味道和维生素含量，冷冻的橙汁很快广泛传播开来并被普遍接受。现在，美国大约70%的橙要经过加工做成罐装橙汁、浓缩橙汁、冰冻浓缩橙汁、橙片和果酱。副产品包括喂养家畜的脱水饲料，制作果冻的果胶、柠檬酸、香精油、糖蜜和橙皮蜜饯。冷冻橙汁也有销售，这是新鲜的而不是浓缩的橙汁。在冷冻橙汁被普及之前，加利福尼亚一直占据橙产量的首位。在这之后，佛罗里达仍处于领先地位。

佛罗里达橙林主要在该州的中部，那里充沛的降雨减少了灌溉的需要，但许多果园在干旱的几个月份里还要进

行人工灌溉。典型的佛罗里达橙皮薄，自然颜色为黄色或橙黄色，早熟和中熟的品种从10月到第二年3月间采摘。佛罗里达还出产一种瓦伦西亚橙，它可以在2月到7月间上市。佛罗里达90%的橙将加工成果汁。在佛罗里达还栽种有橘及其杂交种，这些主要用作鲜果销售，英语中橘mandarin的另一个名字是tangerine。

尽管现在大多数新的橙种植基地位于圣华金山谷内，但加利福尼亚州温暖的洛矶山谷地区仍是橙的种植中心。橙林必需灌溉。在1873年，两种结无子果实的品种从巴西的巴伊亚州传入，从那以后，无子的华盛顿橙在加利福尼亚便成了主要的水果。加利福尼亚的橙林有很长的结果季节，华盛顿橙可以从11月采摘到第二年的5月，瓦伦西亚橙可以从3月1日采摘到12月31日。

许多柑橘种植者属于联合包装和销售协会，其他的种植者则将柑橘卖给大型食品工业公司。当一片果林成熟时，就会有一群采摘人员进入。在包装中心，水果被盒装起来或送到加工厂。橙如果在包装时还是新鲜的绿色，可使其暴露在乙烯气体中，那时就会显现出橙色。

葡萄柚

葡萄柚可能是在1823年传入佛罗里达的。直到19世纪末，才有很少的佛罗里达人只是为了观赏而栽种葡萄柚。他们任由巨大的黄色果实掉在地上直至腐烂。在1880年的冬天，到佛罗里达的游客品尝了葡萄柚之后，非常喜欢这种果实。自此，佛罗里达人大片种植它们并开始将其运到北方。今天葡萄柚已经供应整个世界，从早餐到宴会。

在佛罗里达南部、亚利桑那和德克萨斯的里奥格兰德山谷，葡萄柚的种植和销售是一个巨大的产业。加利福尼亚州的南部也有葡萄柚果林。美国是世界上葡萄柚产量最大的国家，其他产量较大的国家有：以色列、古巴、阿根廷、塞浦路斯、南非和墨西哥。

葡萄柚因为像葡萄一样3个一串或更多地长在一起而得名。常见的葡萄柚品种有橙的两倍大小，树高约有15米，但在果林中只有4.6到7.6米。这种树通常有3或4个骨干枝，树叶色深，有光泽，开芳香的大花。

幼树5到6年后开始结果，一些成年树一季可产果680千克，但平均产量在135到180千克。果树从2月到5月开始开花，果实在8个月内成熟。在佛罗里达，葡萄柚在装运前必须经过成熟检测，一般从10月15日开始。早熟果实的果皮常带绿色，常用乙烯气体使它们成熟，变成黄色。常见的品种常分为白肉类和粉肉类两种，Marsh是主要的白肉类品种，Redblush和粉色Marsh是主要的粉肉类品种。

葡萄柚一般生食，有时削去皮后成片罐装作为沙拉和开胃食品。果汁罐装或冷冻，果皮、种子和碎屑（即果心和柚瓣之间的纤维组织）磨碎后作为动物饲料，或者压榨成调味油，大部分则用作软饮料。葡萄柚热量低，含有很多的维生素C。

柚

柚在英语中还叫pummelo，树高6到12米，可能原产于马来西亚和波利尼西亚。一些权威人士认为葡萄柚是从柚繁殖培育而来，英语中柚的名字shaddock可能是由一个海军上校的名字而来，是他将柚传入西印度群岛的。柚的叶子与橙的相像，但下表面有毛。柚的花大，呈白色；果实也很大，近乎梨状，与葡萄柚相似，呈柠檬黄色，味道既苦又酸，但回味无穷。柚片或是呈灰白色，或是呈红色，果皮容易剥离。在亚洲，柚是很受欢迎的一种水果。

酸橙

酸橙果小、圆形、果肉和果汁为绿色，果皮薄，果汁极酸。酸橙原产于东南亚，特别是印度，对寒冷的天气非常敏感。大多数在美国出售的酸橙来自西印度群岛、墨西哥和佛罗里达的种植园。酸橙有两种主要类型，一种是墨西哥酸橙，也叫西印度酸橙，其种子很小；另一种是塔希提岛酸橙，也叫波斯酸橙，果实大而无子。这两类酸橙的学名分别是*Citrus aurantifolia*和*C. latifolia*。这些果树高度不如其他柑橘树，在第3年开始结果，6到7年时进入盛果期。

酸橙汁常用脱水的方法来浓缩，作为调味料和柠檬酸的原料在市场上销售。英国水手在英语中被称为lime-juicers或limeys，这是因为英国法律规定在海上必须常备酸橙或柠檬果汁以预防坏血病。

柠檬

柠檬树对寒冷的耐受能力不如橙树，因此其栽培面积就颇受限制。在西班牙、葡萄牙、意大利、西西里岛和科西嘉岛等地，很长时间以来柠檬种植业都是一项商品工业。现在，柠檬产量领先的国家有美国、意大利、西班牙、阿根廷、希腊和土耳其。世界上四分之一的柠檬产在美国，主要是在加利福尼亚。佛罗里达的柠檬工业遭到1894和1895年间寒冷的破坏；在这之前，那里一直是柠檬的重要产地。从那时起，美国的柠檬种植业便在加利福尼亚中南部的灌溉地上迅速发展起来。

柠檬在栽培习惯和种植区域方面与橙有很多相似之处。然而，柠檬散乱的枝条并不像橙的枝叶那样紧密；同样，其紫色的花也不像橙的花那样芳香。

柠檬的花持续不断开放，因此一年中大部分时间都有各种处于不同发育阶段的果实。一株果树每年可产果3 000个。大多数柠檬在秋冬季节自然成熟，此时市场需求较低。因此种植者采摘下绿色的柠檬储存起来，待春夏季才出售。柠檬一般在达到满意的大小和果汁含量时才采摘。

柠檬在储存间里经加工处理后成熟，果实会有一点萎缩，果皮变得更薄和更坚韧，最后像丝绸一样柔滑。当这一过程完成时，柠檬还要经过冲洗、干燥，有时还要包裹起来、柠檬在这种条件下可以保存数月。

柠檬比其他任何一种柑橘类水果有更多的用处。其果肉榨出的果汁含有橘酸。柠檬中富含维生素C，果汁用于调味品和饮料。加利福尼亚柠檬产量的大约三分之一加工处理成果汁和柠檬精。柠檬汁还可用作棉织物印染中的漂白剂。柠檬油，也叫柠檬精，是从柠檬果皮中提炼出来的，可以用在调味料、香水和一些药品中。柠檬果皮可以与糖

一起烹煮成柠檬皮糖。柠檬的学名是 *Citrus limon*。

枸橼

枸橼是小型常绿树种，高度大约有3米，果实亦称"香橼"，看上去与一只粗糙的大柠檬非常相似，长度有13到15厘米。枸橼的中心有粗大的白色果肉，外被很厚的果皮，表皮相对较薄，非常芳香。糖制于果皮只是人类平常食用的一部分。美国的枸橼种植在佛罗里达和加利福尼亚两洲。埃特罗格枸橼的果实在犹太人的宗教庆典上使用。

撰文：William J. Wiltbank

枸橼 CITRON 见：柑橘

葡萄柚 GRAPEFRUIT 见：柑橘

柠檬 LEMON 见：柑橘

酸橙 LIME 见：柑橘

橙 ORANGE 见：柑橘

柚 SHADDOCK 见：柑橘

橘 TANGERINE 见：柑橘

浆果 BERRY

草莓、悬钩子、黑莓、桑葚和类似的长在灌木或小乔木上的小型水果，一般都俗称为浆果；但在植物学家眼里，它们并不是真正的浆果。从科学的角度看，这些果实是聚合果或聚花果（复果）。真正的浆果是单果，由一个完整的子房发育而成。（子房是花的一部分，包含着将要发育成一粒种子或多粒种子的组织。）子房壁（果皮）成熟后，通常变得柔软多肉，有的也含许多纤维质或呈石质。

聚合果和复果

草莓、悬钩子和黑莓是聚合果——这类果实由一朵花的几个子房发育而成。桑葚是复果——这类果实由几朵花的子房发育而成。

草莓 果实芬芳甘甜，呈心形，色红，在全世界都很受欢迎。它富含维生素C、铁和其他矿物质，可以生吃，也可以制成冷冻草莓、草莓罐头、草莓汁、草莓冰淇淋或草莓酸奶。

草莓四季常绿，分布范围从热带比较凉爽的地区到北寒带。草莓贴着地面生长，在最寒冷的冬季受到地面覆盖物和雪的保护。许多国家培育出了本国特有的品种，它们常常特别适应当地的气候。

草莓通常用人工采摘，摘下后放在小篮子里在当地市场销售，或装进箱子运到附近的加工厂。新鲜草莓很容易腐烂，这就促使草莓加工业进行技术改造以提供优质的冷冻产品。

美国和加拿大的草莓总产量居世界首位，其中大部分来自加利福尼亚。其他的生产大国有法国、意大利、英国、保加利亚和波兰。草莓在非洲南部和东部、新西兰、澳大利亚和日本也有很重要的地位。

悬钩子和黑莓 欧洲黑莓、悬钩子和黑莓是多刺灌木，结出的多汁果实由许多个称为小核果的微小结构组成。采摘时，悬钩子会从一个坚固的果心上剥离下来，果心仍留在植株上；黑莓则固着在一个多汁的果心上。作为餐桌水果，悬钩子和黑莓都富含维生素C和铁，还含有其他一些矿物质以及维生素A。

最常见的悬钩子和黑莓品种主要生长在旧大陆和新大陆的北温带地区。那些地区的夏季不很热，冬季也不很冷。因为黑莓比悬钩子更耐热耐旱，所以它的生长区比悬钩子更靠南。美国和欧洲的一些国家，北至英国、丹麦、瑞典和俄罗斯的一些地区，都对黑莓和悬钩子进行人工栽培。

在美国西北部，人们用机械收获悬钩子和黑莓。它们很容易腐烂，所以新鲜的悬钩子和黑莓只能在当地市场销售。更多的悬钩子和黑莓被制成罐头、果酱、蜜饯，或加以冷冻，或用于制作冰淇淋。黑莓果酒和黑莓白兰地也很受欢迎。

桑葚 红果桑产于北美洲；它的果实味道适口，多汁，外形像是黑莓，呈深紫色。黑果桑原产于亚洲西部，后来引入北美洲，它的果实是黑色的。白果桑原产于亚洲，果实的颜色从白色到浅粉红色，叶子可用于养蚕。鸟类很喜欢桑树上结的桑葚，但人类并不都喜欢吃它们。

真正的浆果

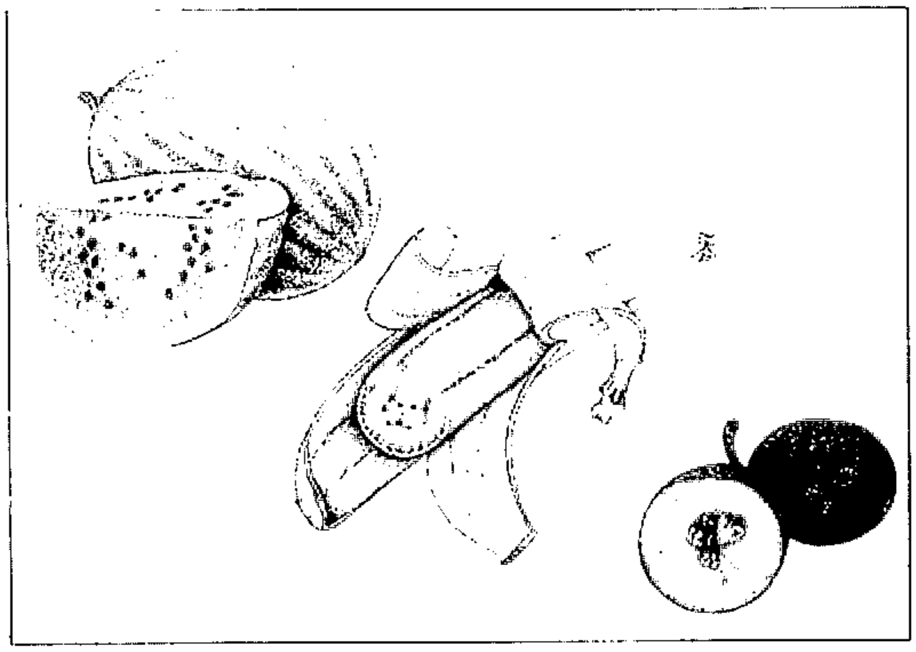
真正的浆果有三个类型：(1) 表面光滑，整个果皮都可食用的浆果，例如南方越橘、茶藨子、醋栗、蔓越橘、葡萄、番茄和椰枣。(2) 细长多子的浆果，果皮坚韧，嚼不动，如香蕉、黄瓜、西瓜和其他一些葫芦科植物，它们在植物学上被称为瓠果。(3) 圆形浆果，果皮为革质，如柑橘、柠檬、酸橙、葡萄柚，它们都是柑橘属的水果，在植物学上被称为柑果。

南方越橘 果实味美，稍有点甜味，深蓝色，长在贴着地面生长的矮灌木上。还有一种为欧洲越橘，亦称苏格兰越橘或黑果越橘。它们均被用作餐桌水果，也用于焙烤食品或制作蜜饯。它们富含维生素C和铁，还含有一些其他矿物质和维生素A。

越橘灌木丛常常生长在林地和长有欧石南的荒地，主要在英国、欧洲北部和亚洲的多丘陵地区。南方越橘有几个种原产于北美洲，印第安人和欧洲移民都曾食用过它们的果实。南方越橘生长在酸度大、排水条件良好、并且有些潮湿的土壤中。

有些种植者先用手工采摘头一批较好的果实，然后使用大型收割机采摘剩下的越橘，用于食品加工。越橘冷冻的效果极好。自1900年代早期以来，越橘产量迅速增加。熟练的育种家们已经培育出更耐寒、果实更大、味道更好的越橘品种。

茶藨子和醋栗 茶藨子亦译作"穗醋栗",其浆果甚小,辛辣多汁,呈白色、黑色或白色,属于茶藨子科。醋栗则呈绿色,味道有点酸,比茶藨子略大一点。红果茶藨子、黑果茶藨子(黑加仑)和醋栗主要用于制作果酱、果子冻和馅饼。黑果茶藨子也用作润喉糖的调味料。黑果茶藨子汁有特别的食疗作用。除了含有极丰富的维生素C外,茶藨子还可提供钙、磷和铁。在英国和欧洲北部,醋栗成熟后,常常采摘下来供生吃,有时也被制成果酱、果子冻或蜜饯。



西瓜、香蕉和葡萄柚都是真正的浆果。草莓、茶藨子和其他类似的小果则称为聚合果或聚花果(复果)。

茶藨子和醋栗都是灌木,原产于北半球凉爽、潮湿、气候温和的地区;茶藨子也产于南美洲西部。醋栗因为对热和干旱的耐受性更大,可以生长得比茶藨子更靠南。

在英国、德国、波兰、荷兰、法国、比利时、澳大利亚和新西兰,人们商业性地种植黑果茶藨子、红果茶藨子、白果茶藨子和醋栗。而在其他一些国家,人们主要将它们种植在庭园之中,只在大城市附近才有一些商业性栽培。美国有些州,尤其是西北部一些州,禁止人工栽培这些浆果,因为它们能传播白松疱锈病(一种五叶松的疾病)。

蔓越橘 几类小型匍匐植物或蔓生植物结的浆果称为蔓越橘。这些果实呈圆形、椭圆形或梨形,颜色多样,从粉红色到非常深的红色或带有斑点的红色或白色。蔓越橘味道很酸,所以是理想的肉类调味品,还可用于制作调味汁、果汁、各种饮料和馅饼。它们含有矿物质和维生素A、维生素C。

蔓越橘广泛生长在北美洲、亚洲和欧洲北部及中部多沼泽的地区。在商业上,它们被种植在沼泽地带,那儿有沟可以排水,冬天还可用于灌水,以保护植物免受春寒和霜冻的侵害。"水力收割"是1900年代中期发明的一项技术。首先,人们用水淹灌这些沼泽地带,然后用一个有旋转轮的手动机器把浆果打落,浆果就会漂浮在水面上,被风吹着聚拢在一起,再被导入一条传送带,装入卡车。美国是蔓越橘及其制品的最大生产国,这些产品大部分在美国和加拿大消费。

葡萄 为圆形浆果,一串串地结在藤上,通常呈紫色或红色,有的也呈黄色、绿色或浅蓝色。葡萄是世界上最重要的水果,可以生吃,也可以制成葡萄干、葡萄汁和葡萄酒。它们人工栽培在各大陆的北温带和南温带的气候温和地区。占世界总产量2/3的葡萄产于地中海盆地和欧洲西南部,那儿已有几千年人工栽培葡萄的历史,这些葡萄大部分用于制作葡萄酒。

番茄 亦称"西红柿",常常被当作蔬菜食用。它们是个儿大、柔软多汁、鲜红色或黄色的浆果,长在有些匍匐生长的肉质茎上。番茄可能是从墨西哥传到欧洲的。在美国、意大利和欧洲南部,现在它们已经成为主要的农作物;而在欧洲北部,人们则把它们种植在温室中。

海枣 亦称"椰枣"或"枣椰子",是硬浆果,味道非常甜,一串串地结在枣椰树上。从加那利群岛到整个非洲北部,从亚洲西南部到巴基斯坦和印度,都能找到它们。18世纪,西班牙传教士把枣椰树带到了新大陆。枣椰树作为观叶植物种植在欧洲的地中海沿岸。伊拉克的海枣生产和出口都居世界首位。阿尔及利亚和突尼斯也是重要的海枣生产国。

黄瓜 通常被当作蔬菜,制成色拉和泡菜。它们是蔓生植物。作为农作物,它们被人工栽培在温室中;在美国、欧洲北部和其他一些地方,它们也被种植在庭院之中。

西瓜 又大又重,呈卵圆形,果肉多汁,味甜。古埃及人已知道西瓜,它们原产于非洲的热带地区,现在已经人工栽培在每个大陆上。它们广泛种植在美国的南部。

柑橘 橘、柠檬、酸橙和葡萄柚的植株是乔木,人们认为这些乔木原产于亚洲的热带地区,特别是马来群岛。它们自古就被人工栽培。世界上几乎所有气候温暖的地区都商业性地栽培柑橘类水果。美国(特别是佛罗里达州和加利福尼亚州)、西班牙、以色列、摩洛哥和南非是重要的生产国。

悬钩子 RASPBERRY 见:浆果

草莓 STRAWBERRY 见:浆果

黑莓 BLACKBERRY 见:浆果

南方越橘 BLUEBERRY 见:浆果

蔓越橘 CRANBERRY 见:浆果

茶藨子 CURRANT 见:浆果

醋栗 GOOSEBERRY 见:浆果

葡萄 GRAPE

在整个北半球都曾发现葡萄的叶、种子和茎的化石,其中有些距今可能已有4 000万年。葡萄原产于北温带,现今大约有60个种和8 000多个品种。绝大多数的葡萄成熟后都可以鲜食或在晒干后食用。晒干

后的葡萄叫做葡萄干。所有的葡萄品种压出的汁都可以酿成葡萄酒或制成葡萄汁。

葡萄种植在英语中叫 viticulture，这个词来自拉丁语中的 *vitis* 和 *cultus*，前者的意思是"藤"，后者则是"栽培"之意。在美国，葡萄种植开始于东海岸。早期的殖民者把从欧洲带来的葡萄藤插条（即剪下的部分枝条）种下，但都没有成活。后来，美国种植者用野葡萄做实验，最终有人栽培成功了一个叫美洲葡萄的种，其学名为 *Vitis labrusca*。

今天，大多数在落矶山东部种植的葡萄均来自对美洲葡萄的精心培育。大约四分之三的葡萄产量来自"康科德葡萄"这个品种。该品种圆润、呈蓝紫色，一般用来制作果冻、果酱和果汁。另外两个由美洲葡萄培育而来的常见品种是"尼亚加拉葡萄"和"卡托巴葡萄"。

美国有 20 多种野生的葡萄，除美洲葡萄以外，只有 3 个种对葡萄品种的选育有意义。用夏葡萄 *V. aestivalis* 培育出的"特拉华葡萄"结小而甜的红色葡萄，其味道受人喜爱的程度仅次于"康科德葡萄"，处于第二位。用冬葡萄 *V. vulpina* 培育出的"克林顿葡萄"结硬而黑的葡萄。这种葡萄虽然又小又酸，但却是很好的烹饪作料。第三个主要的种是圆叶葡萄 *V. rotundifolia*，它生长在南方的产棉区，用这个种培育出的最著名的品种是"斯卡珀农葡萄"，结出的葡萄皮薄、呈黄绿色，带有李子的味道。

美国的葡萄种植者已经培育出了大约 1 000 个葡萄品种，新的品种还在不断增加。葡萄是根据果皮的颜色加以区分的，颜色从浅绿色或黄色到红色、紫色或黑色，一些品种甚至具有多种颜色。

加利福尼亚州的葡萄种植开始于 1780 年，那时西班牙传教士带来了酿酒葡萄 *V. vinifera* 的插条，非常适合加利福尼亚州温和的冬天和时间长、天气又干燥的生长季节。这个品种生长健壮，许多葡萄品种都由它培育而出，广泛栽植在加利福尼亚州和亚利桑那州，主要用于餐桌上食用或晒制葡萄干和酿制葡萄酒。今天，加利福尼亚生产大约美国 90％的商品葡萄。

在加利福尼亚州，餐桌上最受欢迎的葡萄是汤姆森无子品种、皇葡萄和紫色托考伊葡萄（水果沙拉葡萄）。葡萄干通常用汤姆森无子品种生产而得。加利福尼亚主要的红葡萄酒葡萄有净芳台儿和黑比诺，而受欢迎的白葡萄酒葡萄有雷斯林和法国的科龙巴。（参见：**葡萄干**）

法国、西班牙和意大利的葡萄种植面积最大，其次是土耳其和格鲁吉亚。其他主要的葡萄生产国是阿尔及利亚、阿根廷、希腊、匈牙利、葡萄牙和美国。澳大利亚、保加利亚、智利、德国、叙利亚和南非也占世界葡萄生产的一大部分。所有这些国家都有相当规模的葡萄酒酿造工业。

葡萄种植几乎与文明的历史一样悠久。有关葡萄种植和葡萄酒酿制的描述已在埃及人的象形文字中发现，可以追溯到公元前 2400 年。在埃及人的墓穴中发现了与木乃伊在一起的葡萄种子，至今已有 3 000 年的历史了。根据《圣经》所说，诺亚种有葡萄园。葡萄酒也是希腊人日常生活的一部分。

葡萄可以生长在各种不同类型的土壤上，但是土壤必须有一定的深度和良好的排水条件。一般的繁殖方法是扦插从成熟葡萄上剪下的枝条。还有一种方法就是压条，将成熟葡萄的枝条弯曲下来，强迫它在土中沿着浅沟生长。在萌条从老枝上的芽点长出之后，把沟用土填上，接着萌条就会生根。到了秋天或冬天，就可以把萌条同根一起从母枝上剪下，春天再作为新葡萄来栽植。

葡萄酒是将葡萄汁发酵而成。在发酵过程中，某一类酵母作用于葡萄汁中的糖分，使其转化为酒精和二氧化碳。所有葡萄含有的糖分均以葡萄糖和果糖形式存在，含量根据不同的品种而定。葡萄还含有矿物质，如钙和磷，另含有维生素 A。

葡萄干 RAISIN

是由某些品种的葡萄经干燥后制成的。制作葡萄干的主要葡萄品种有汤普森无子葡萄（一种淡黄色的无子葡萄）、麝香葡萄（或称亚历山大葡萄，一种子粒很大的葡萄）、非洲白葡萄、黑考润斯葡萄（是一种黑色的无子葡萄）。

葡萄干也可以根据干制的方法、销售的方式、主要原产地，以及颗粒的大小或品质来分类。天然葡萄干是将葡萄放在太阳下晒干制成，不再进行其他处理，这种葡萄干色泽灰黑或呈灰棕色。金漂葡萄干的原料是汤普森无子葡萄，先将葡萄在碱液中浸泡，再用硫磺烟熏制，然后将熏制的葡萄放到风洞脱水器中吹干。这种方法制成的葡萄干色泽呈棕檬黄色到金黄色。硫漂葡萄干的预处理方式与金漂葡萄干的相同，将经预处理的葡萄放在浅盘中，置于太阳下 3～4 个小时，然后把浅盘码起来，置于阴处继续晾上几周，这种方法制成的成品葡萄干看起来有层蜡质，色泽呈乳白到浅橙黄色。

苏打漂葡萄干的原料也是汤普森无子葡萄，它是将葡萄在稀释的热碱液中浸泡，然后在太阳下或脱水器中干燥，不经硫磺烟熏。油浸葡萄干和苛性葡萄干是将葡萄浸泡在稀释的碱液中（在碱液的上面浮有一层橄榄油的油膜），然后在太阳下晒干而得。在 20 世纪前以前，生产葡萄干的地区主要是土耳其、伊朗和希腊；然而到中世纪时，美国已成为葡萄干产量最高的国家，澳大利亚则位居第二。（参见：**葡萄**）

鳄梨 AVOCADO

一种用于制作沙拉、三明治和汤的富有营养价值的果实，它在中美洲和墨西哥南部已生长了几个世纪。英语中 avocado 这个字从西班牙语 *aguacate* 变化而来，源自墨西哥阿兹特克语 *ahuacate*。

鳄梨树属樟科，学名为 *Persea americana*。其特征为叶呈卵形、叶长 10～30 厘米，花带绿色，无花瓣。鳄梨的果实为卵形或圆形，果皮有的厚有的薄，呈绿色、紫色或黑色。成熟果实的直径可达 23 厘米，重达 2 千克。果肉呈黄色或淡绿色，中间有一单个的大种子。鳄梨根据其脂肪含量、外表和成熟季节的不同，可分为 3 个品种。

鳄梨的果肉除含有 25％的油（除橄榄树的果实外，鳄梨的含油量最高）之外，还含有硫胺素（维生素 B_1）、核黄素（维生素 B_2）、维生素 A 和 2％的蛋白质。

在原产地的生境中，鳄梨树由散生的实生苗发育而来。约在 1900 年时，园艺学家发现高质量的鳄梨能在果园中嫁

接的树上生长。具经济用途的鳄梨现生长在墨西哥、中美洲、智利、巴西、美国的佛罗里达州、加利福尼亚州和夏威夷、加勒比海的一些岛屿,以及南非、澳大利亚和地中海沿岸国家,包括以色列和土耳其。

香蕉 BANANA

是最早被人类栽培的水果之一,以它的高营养价值闻名于世。香蕉种植在热带地区,在那儿,香蕉的消费量很大。在温带地区,香蕉也很受欢迎。

外观描述

普通的可食用香蕉属于芭蕉科芭蕉属 *Musa*。香蕉是大型的热带植物,虽然人们通常认为香蕉的植株是一棵树,但实际上它只是一种草本植物,这就是说它不具有像树一样的木质茎。香蕉"树"的"茎"其实由许多叶鞘组成,这些叶鞘从称为根茎的地下茎上长出来,一个挨一个地交搭着生长。

香蕉完全长成熟后,它的"茎"有 2.5－30 厘米厚。这样的"茎"虽然很厚,但很软,用一把锋利的刀子就很容易把它砍断。香蕉的植株能长到 3－6 米高。它长有 10－20 片叶子,每片叶有 2.7－3.7 米长。

香蕉的果实成串地悬挂着,成熟后一般是黄色的。每棵香蕉"树"只结一束果实。香蕉成串成长,每束香蕉含 6－9 簇(或更多),每簇有 10－20 根香蕉,每根香蕉有 13－20 厘米长。

栽培

大部分香蕉只栽培在潮湿的热带气候条件下,这些地区土壤的颜色较深,排水良好,还有相当多的降雨。(但在一些半干旱地区,人们依靠灌溉也成功地种植了香蕉。)香蕉最理想的生长温度大约在 10－41℃之间。除了灌溉之外,它每年还需要大约 200－500 厘米的降雨。商用香蕉通常在种植园中栽种,这些种植园大都位于海港附近,这样香蕉就可以直接从海港装船运往市场。有些香蕉公司的经营规模很大,雇有成千上万名工人。世界上主要的香蕉公司大都位于中美洲和南美洲。

要建立一个新的香蕉种植地,首先必须伐去所有的树木和茂密的林下植物,然后还必须坚持不懈地一遍又一遍地清除那些生长迅速的热带杂草,以控制它们的生长。把香蕉的根状茎种入土中 3－4 个星期后,每个根状茎上都会长出一片绿色的叶子。其他的新叶会陆续从香蕉"树"的中心长出来,并把那些老叶向外挤,使假茎变得越来越粗大。9－10 个月后,位于假茎中心的茎端开出黄色的花朵,不久这些花就向下弯曲。香蕉花的花瓣脱落后,露出一束垂向地面的小香蕉。然而在生长一段时间之后,它们就变得朝上长了。

通常,一棵香蕉"树"中的假茎会生长成丛,丛中包含 2－4 根假茎。每根假茎只结一次果就会枯死,然后人们在贴近地面处把它砍下。新的假茎会从吸芽上长出来,这些吸芽是从地下茎上发育出来的。通过这种方式,每一从假茎可以连续多年不间断地产生新的植株。香蕉种植 12 至 14 月后才第一次结果。

适于在市场上销售的香蕉束至少由 9 簇香蕉果组成(每簇 8－20 根——校者),一般重 23－27 千克。大约 1.5 公顷的土地上每年可以出产 300 束甚至更多的香蕉。

栽植香蕉这种作物并非没有风险。香蕉"树"容易被风毁坏,风会把它们的叶子撕裂或把整棵植株吹倒。温度过低也会给香蕉带来严重的伤害。另外,有两种十分危险的疾病威胁着香蕉的生长。一种是由真菌引起的锡加托卡叶斑病。现在,人们主要通过用直升机和飞机喷洒气雾剂这种方法来控制这种病。

另一种疾病是通过土壤感染的巴拿马病。控制的方法只有种植那些对这种病有抵抗力的香蕉品种。在易受感染的香蕉品种中,巴拿马病的发病率很高。

收获

香蕉即使是在当地销售,也不能等完全成熟后再去采摘。因为完全成熟的香蕉,味道已经不行了。大部分香蕉在它们还没有成熟、仍然是绿色的时候被采摘下来。这时,它的果肉是白色的,几乎没有什么味道,需要烹调后再食用。

采摘香蕉时需要组成一个收割队。割蕉工手持一根顶端装有一把刀的长竿子。他们用刀在香蕉的茎上砍出一个缺口,这样,茎就会弯向背蕉工。背蕉工(运输工)便把香蕉束扛在肩膀上,采蕉工把茎砍断,背蕉工便把这些香蕉束运到最近的铁路专用线。

运输

载着香蕉的火车顺着种植园中的铁路开到码头,香蕉在这里被装船运走。现代化的香蕉运输船带有冷藏货舱。因为香蕉经过冷藏不会迅速变软,所以要把它们保存在 12－30℃的温度下。但是天气如果太冷,冷藏法就要停止实行,而要利用蒸气使货舱升温。

运到目的地后,香蕉要从船上卸下来,装上火车或卡车。像运香蕉的货船一样,这些运输工具上也要有冷藏和加热设施,以使香蕉保存在稳定的温度下。

到了批发商手中,这些绿色的香蕉会被放在催熟室中催熟。人们细心控制着这些房间的温度、湿度和通风情况。房间的温度通常保持在 17－20℃,相对湿度保持在 90%－95%。催熟需要 3－5 天时间。催熟后的果肉香甜可口。

营养

香蕉是许多热带地区居民的主食。成熟的香蕉中含有大量均衡饮食所必需的元素。香蕉中 75%是水分,它还含有脂肪、天然糖、蛋白质、钾、维生素 A、维生素 B 复合体和维生素 C。成熟的香蕉很容易消化,可以快速提供能量。

香蕉的食用方法很多。热带国家的人民用香蕉做成一种很受欢迎的甜食。它的制作方法是先将成熟的香蕉放在阳光下晒干,再洒上糖后食用。干香蕉所含的卡路里是相同数量肉的两倍,因此,在许多素食者的饮食结构中,干香蕉是一个很重要的组成部分。

未成熟的香蕉里淀粉含量很高,人们将它们晒干后磨

制成香蕉粉，热带地区的人民一直食用香蕉粉。在印度，人们把某些香蕉树的花簇当作美味，常常将它们加上咖喱烹调。香蕉也常被用来拌制色拉和制成烘焙食品。

品种

现在，全世界大约栽种着几百个香蕉品种，大部分品种成熟后是黄色的，也有一些表皮带点红色。

适于烹调的香蕉品种（称为大蕉，plantain）与其他品种的不同之处在于：它们的果实成熟后，含有大量的淀粉却不很甜。这些香蕉是绿色的，很少用来生吃。在热带地区，人们广泛种植和食用大蕉，在世界各地的大城市中，大蕉的销量也不错。

美国最常见的食用香蕉是卡文迪什香蕉，它的果实呈金黄色，又长又粗。

欧洲最常见的香蕉品种是加那利群岛香蕉，它也称矮种中国香蕉，这个品种比卡文迪什香蕉小些，但更甜更香。这种香蕉对巴拿马病有很强的抵抗力，而巴拿马病对大米歇尔香蕉的破坏力很大。大米歇尔香蕉曾是美国最受欢迎的香蕉品种，但后来被比它耐寒的卡文迪什香蕉取代了。

热带地区的国家很少把那些比较娇嫩的品种出口，因为它们太容易碰伤。加那利群岛的"淑女指"就是这样一个品种，它大约有 7.6－10 厘米长。另外，还有生长在马来群岛的门萨里亚·朗夫香蕉，它具有一种淡淡的香水一样的芬芳。其他一些著名的品种有：拉卡坦香蕉，它是一种味道很甜的菲律宾香蕉，外皮呈绿黄色；以及出产于印度的古巴香蕉。

历史

据说，香蕉起源于亚洲的热带地区。在那里，许多早期的传说中都提到过香蕉。香蕉在印度至少已经有 4 000 年的种植史了。阿拉伯的旅行者在印度发现了这种水果并把它传入巴勒斯坦、埃及和非洲。在希腊语、拉丁语和阿拉伯语的早期作品中也曾提到过它。

葡萄牙人在非洲的大西洋沿岸见到了香蕉，并把它带到了加那利群岛。西班牙传教士又把香蕉从加那利群岛带到美洲的热带地区。就这样，香蕉的栽培范围越来越广，最后香蕉成为世界上许多地区的主食。

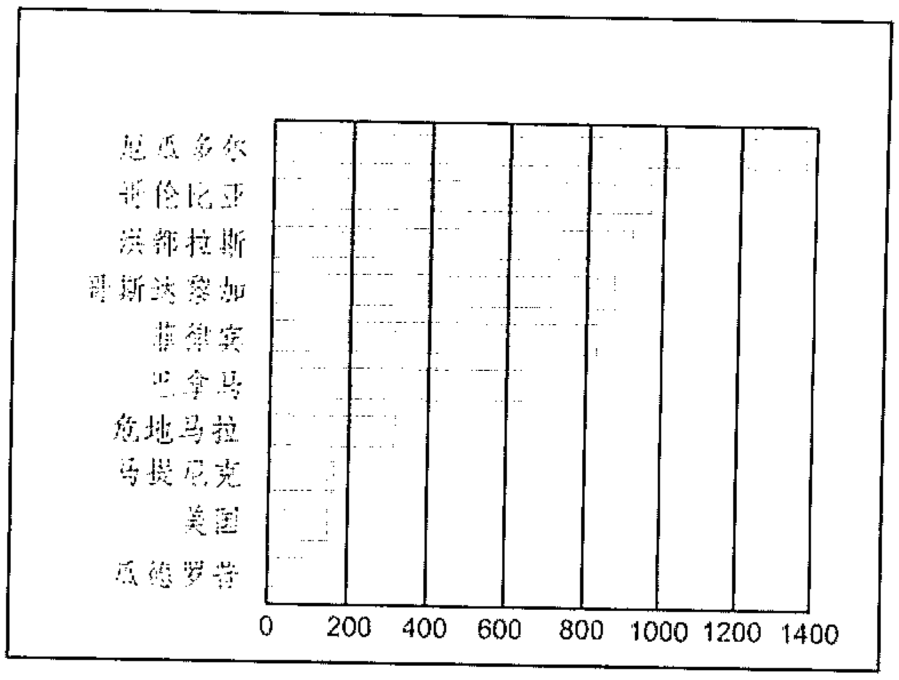
美国的第一批香蕉是 1804 年从古巴运到纽约市的。那时，它们常常被包在锡纸中出售，每次只卖一根。

商业价值

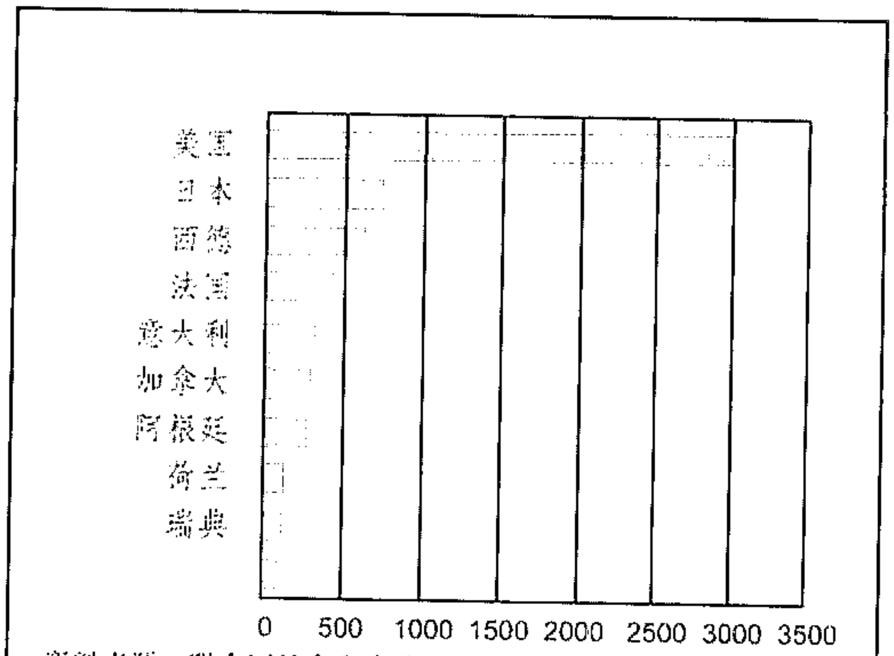
在许多热带国家，香蕉贸易是国家经济的主要组成部分。全世界香蕉年产量是 7 500 万吨，两半球的产量差不多各占一半。但生产的香蕉中仅有约十分之一用于出口，其余的都在香蕉生产国国内消费掉了。实际上，一些最大的香蕉生产国，如印度、墨西哥和印度尼西亚，并不是主要的香蕉出口国。

西半球主要的香蕉生产国有巴西、哥伦比亚、厄瓜多尔、墨西哥、洪都拉斯和委内瑞拉。东半球主要的香蕉生产国有乌干达（世界上最大的香蕉出产国）、印度、菲律宾、坦桑尼亚、卢旺达、印度尼西亚、泰国、科特迪瓦和越南。世界上主要的香蕉进口区是北美洲、中美洲和西欧。

主要的香蕉出口国（单位：千吨）



主要的香蕉进口国（单位：千吨）



资料来源：联合国粮食和农业组织

菠萝 PINEAPPLE

又称"凤梨"，曾经是一种



菠萝属于凤梨科，学名是 *Ananas comosus*。

不可多得的美味，但现在它在世界的很多地方已经成为人们所熟知的一种水果了。它是由C. 哥伦布和其他早期的探险家在西印度群岛发现的，似乎主要由葡萄牙人传播到世界其他地方。菠萝现在在大多数热带国家都有种植。

菠萝的植株在野外生长时，果实从一丛丛长剑形的叶中长出，看上去有点像仙人掌。它的果实其实是由许多小果实聚合而成，就像黑莓或悬钩子一样。一朵朵淡紫色的小花聚合成为花序，每朵花大都有苞片，后来花和苞片变成肉质，并且愈合起来变成了菠萝果实。在菠萝坚韧的外部硬皮上有许多所谓的"眼"，每一只"眼"都是一朵花的产物。菠萝的果实在五六月份开花以后成熟。

栽培的菠萝很少产生种子，所以只能用扦插法进行繁殖。所用的材料可以是萌蘖枝（成簇地生长在果实下方的茎上）、吸根（生长在叶腋处）、或者冠芽（生长在果实上端的带叶的成簇芽状体）。

在现代的菠萝种植园中，种植者把一条条含沥青的纸覆盖在地面上，然后通过纸上开的洞眼把插穗种下。这种方法既能遏制杂草的生长又能保持热量和水分。供装运外销的菠萝大约在完全成熟前一个星期左右采摘，而那些供附近消费者享用的或是用来制造菠萝罐头的，则可在发育到完全成熟，散发出浓郁的香味时才加以采摘。

世界上最大的菠萝生产国现在是泰国，从前的最大生产地则是夏威夷。如今该地的罐头产量占全世界的60%。其他大量生产菠萝的地区有中国、巴西、墨西哥、菲律宾、科特迪瓦，以及中国的台湾。

有新鲜菠萝供应的地方才能吃到新鲜的菠萝，菠萝罐头则流通到世界各地。在美国和欧洲，菠萝有时用作油酥点心的馅，也用在烤制的甜点中。从菠萝细长而坚硬的叶子可以提取纤维，这种纤维在菲律宾被用作编织物的原料。更为纤细、带丝光的纤维可以织成一种精美而透明的布，称为菠萝纤维布。

石榴 POMEGRANATE

因为石榴的种子数量很多，所以它一直被看成是"丰产"的象征。在希腊神话中，司农女神的女儿珀耳塞福涅因为吃了一粒石榴子，每年不得不在冥国生活4个月。石榴树还是"美丽"的象征，在文学作品和美术作品中，它那巨大的猩红色花朵、红中透金的圆形果实和亮绿色的叶子激发了艺术家们无数的灵感。据《圣经》记载，所罗门国王拥有一个石榴园，当以色列的子民们在荒野中徘徊时，他们不由得会想起遗留在埃及的阴凉的石榴园。

石榴果实的大小与大个橙子差不多，外面包着一层光滑的革质果皮。石榴的内部分为几个室，每个室都包含有为数众多的种子，其外面裹着一层浅红色的果肉（实为外种皮——校者）。石榴果肉富含汁液，味道有酸的，也有极甜的。为了吃到果肉，人们需要费很大的力气才能把果肉与一个个种子分开，或者干脆把果肉和种子一起吞下去。早期的一位作家曾经说过："石榴可以食用，但是还有比石榴更容易吃和享用的东西。"石榴虽然可以当作新鲜水果食用，但多数情况下人们会把石榴的果肉通过细筛压汁，然后将压出的汁制成石榴糖浆，加在饮料、调味品或利口酒中。在伊朗和牙买加，人们喜欢用石榴做汤、调味汁和果子冻。石榴野生于伊朗及其周边国家，也普遍栽植在热带和亚热带地区，从美国的温暖地区到智利都有它的踪迹。人们经常把石榴树作为观赏树来种植。石榴的学名是 *Punica granatum*。

无花果 FIG

柔软多汁的无花果果实非常容易变坏，因此市场上所见到的都是晒干的。晒干不难做到，因为这种树只在干燥炎热的天气下结果。无花果原产于地中海沿岸地区，西班牙传教士将无花果传入墨西哥和加利福尼亚。地中海地区主要产地有土耳其、希腊、意大利、西班牙和葡萄牙，加利福尼亚生产的几乎等于全美国的无花果产量。

无花果是一种肉质的中空梨状果实，果实里有细小的花。在果实的末端有一个小洞，这个洞极小以至于不能靠风或一般的昆虫进行授粉。然而，大多数品种的无花果成熟是未经授粉的，因此果实内也就没有种子。

但是有一个例外，那就是士麦那无花果；它由于肉质柔软和味道特殊而成为所有品种中最好的。无花果是1880年被传入加利福尼亚的，当时这种树生长健壮，但其果实却在很小的时候就萎缩而脱落。后来美国人从土耳其种植者那里了解到士麦那无花果在成熟的过程中需要受粉，然而这个工作需要靠无花果小蜂 *Blastophaga psenes* 去完成。这种昆虫只能在原产的野生无花果的果实中生长成熟。在适当的时候，种植者挑选一些专门栽种的野生无花果放在士麦那无花果树林中，雌蜂带着花粉飞出，进入士麦那无花果的花中产卵。它们所带的花粉使无花果的花受精，然而这些花不适宜产卵，小蜂便很快离去。加利福尼亚生产的无花果大约有八分之七被晒干，剩余的则作为鲜果销售、罐装或用于食品加工。晒干的无花果可以磨成面团用以制作面包。

主要的干制无花果品种是白亚得里亚，它生长健壮，不需要多少管理。Mission 无花果自从被西班牙传教士传入美国后，至今产量一直很大；然而，这种无花果在东部干果市场上不受欢迎，因为它颜色发暗。对于罐装和食品加工来说，最受欢迎的品种还是士麦那无花果（销售的商品名称是 Calimyrna 无花果 和 Kadota）。两者也被作为鲜果运到东部城市。

无花果很容易用扦插的方法繁殖。士麦那无花果树呈矮小灌木状，高度很少超过6米。Mission 无花果体量很大。无花果幼株易受霜害。这种树每年产两次果，有时三次，每次在不同的枝条上。罐装和新鲜上市的无花果要从树上直接采摘。最好的干制无花果是让果实在树上不完全干燥后自然地落在地上。干燥过程通常是在太阳光下的托盘中完成。

所有无花果品种都来自一个种，即普通无花果 *Ficus carica*（桑科榕属植物）。榕属 *Ficus* 还包括一些观赏树种和遮荫树种，例如印度榕树和菩提树，另外还有家庭栽植

的橡皮树类植物。（野无花果的图片见：果实）

坚果 NUTS

许多还没有学会捕鱼、狩猎、也没有真正学会耕种土地的早期人类无疑主要以根、浆果和坚果为生。在上举这些食物中，坚果是最滋补的，因为它们富含油类和蛋白质。坚果的果仁因为包在不透气的外壳里，所以便于贮藏。在漫长、寒冷的冬季，别的食物缺乏之时，坚果就成为可以持续供给的食物。

真正的坚果具有坚硬的外皮，成熟后不会开裂，以及成为一个整块的果仁。橡子、榛子、山毛榉实、甜栗都是真正的植物学意义上的坚果（见：栗；榛；栎；乔木）。广义上，许多其他可以吃的果实在英语中也被称为 nut（坚果），如花生实际上是荚果；还有杏仁和椰子，它们两者都是核果。

许多坚果的可食用部分是它的胚，胚里贮藏有大量的蛋白质和脂肪，用以滋养幼小的实生苗。坚果的外壳可以保护果仁免受污染。

坚果可以不经加工就出售（也就是说，带着壳、不炒也不腌制），也可以加工后再出售。加工的步骤包括用碱液或各种气体处理、漂白和着色、上蜡。例如，有些阿月浑子就被用一种美国的食品管理局认可的染料染成红色。杏仁可以漂白或在滚水中浸泡几分钟，以除去它们棕色的外皮，让白色的仁露出来。

一些产于远方的有趣的坚果

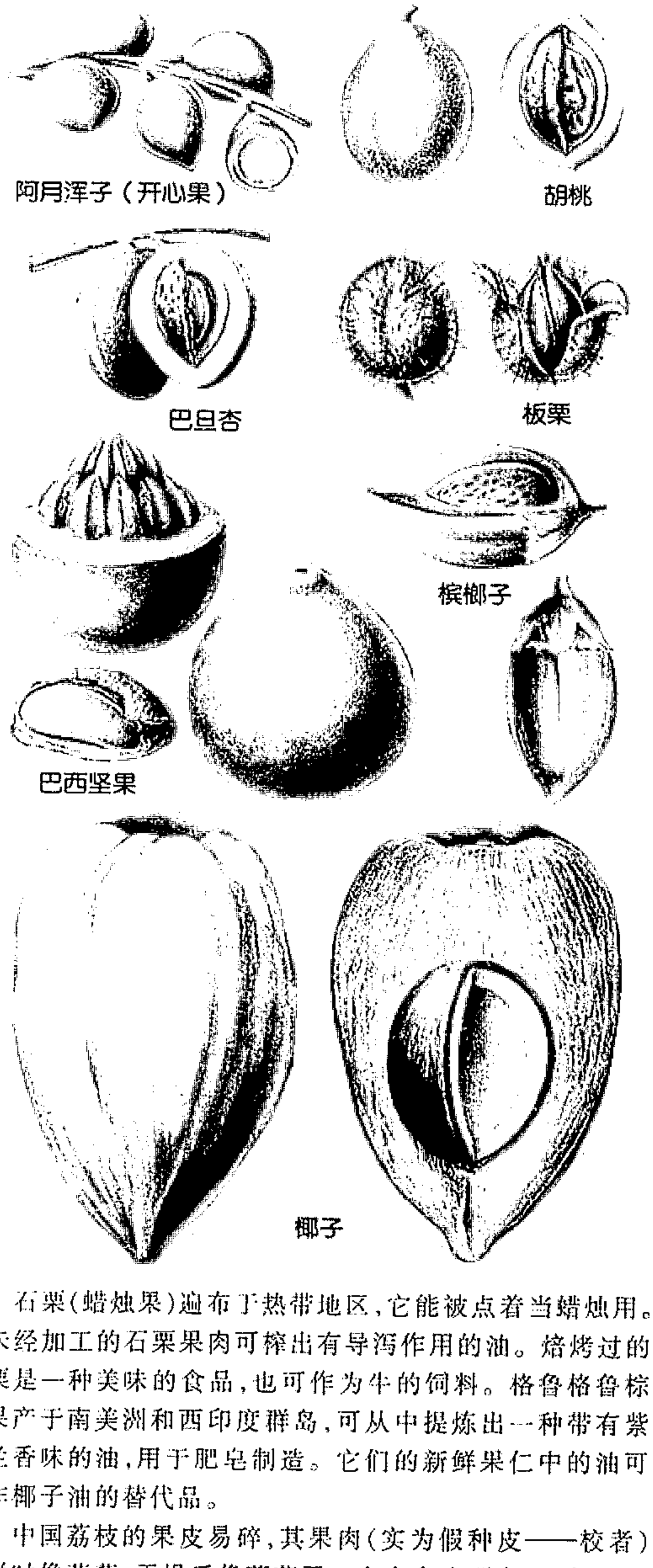
巴西坚果生长在巴西和南美洲的热带地区，这些坚果有 3 个面，14 至 28 个种子长成一簇，严严实实地包在圆形的双层木质果壳里。果壳的颜色很像椰子，大小与人的头差不多。它们成熟时会从 30 米或更高的地方落到地面上。巴西坚果榨的油可用于制药、润滑和照明。它们的壳可用作堵船缝用的填絮。

阿月浑子（开心果）是阿月浑子树的种子，含油质很多，呈淡绿色。阿月浑子树原产于亚洲西南部，现在也生长于地中海地区。它的果实像葡萄一样，是一串串的，果仁包在一层薄薄的由两个部分组成的种皮中。据一些观察者说，当生长条件适合时，它的种皮会开裂，看上去像是一张笑脸。

并不是所有的坚果都可以食用。马钱子 *Nux vomica* 的英语词来自拉丁语，意思是引起呕吐的坚果。它是亚洲植物——催吐马钱子 *Strychnos nux-vomica* 的种子，有毒，外形像是坚果。它含有剧毒的马钱子碱。

油桐树原产于中国，现在于美国南部的几个州也有栽培。它的果实（油桐子）有毒，含有一种油质可用于制造颜料和清漆。西非棕榈的果肉可以榨油，榨出的油可用于制造肥皂。它的胚乳（一种营养组织，位于植物的胚和起保护作用的外皮之间）中的油被人们收集起来，给人造黄油调色。羽叶棕榈原产于洪都拉斯，其果可以食用，也可以提供产生泡沫用的油。第二次世界大战期间发生了皂油短缺的情况，那时，产于巴西的富含泡沫的巴巴苏果就成为肥皂制造中不可缺少的原料。巴巴苏果是世界上最坚硬的坚果。其他可以提炼油质的坚果有地咖果（西非杧果树的种子）及产于欧洲和美洲的松子，包括产于美国西南部的矮松子。油桃（木）果产于巴西北部及邻近地区，它也能提供可食用的油类。

七种坚果



石栗（蜡烛果）遍布于热带地区，它能被点着当蜡烛用。从未经加工的石栗果肉可榨出有导泻作用的油。焙烤过的石栗是一种美味的食品，也可作为牛的饲料。格鲁格鲁棕榈果产于南美洲和西印度群岛，可从中提炼出一种带有紫罗兰香味的油，用于肥皂制造。它们的新鲜果仁中的油可用作椰子油的替代品。

中国荔枝的果皮易碎，其果肉（实为假种皮——校者）新鲜时像草莓，干燥后像葡萄干。在东印度群岛，人们把槟榔子当作麻醉品咀嚼。可拉果原产于非洲，现在也栽培在热带的其他地区。它含有大量咖啡因，是备受欢迎的可乐饮料的基本原料。

澳洲坚果 MACADAMIA NUT

现称澳大利亚坚果，是一种香味浓郁的开胃小吃和餐后食品，它的英语名 macadamia 来自一位名叫 John MacAdam（麦克亚当）的科学家。在他的努力下，澳大利亚坚果树在它的故乡澳大利亚得到栽培。澳大利亚坚果已成为夏威夷一种成功的商业作物。

澳大利亚坚果的大小相当于一个高尔夫球，它包在果壳里面，外面还有一层棕色的外果壳。果壳厚，革质，极为坚硬且很难打开，但在成熟过程中，它会沿着一侧裂开。果肉是白色的，脆而微甜，它富含油质，是钙质、磷质和铁质的很好来源。

因为很难准确地说出它们的成熟期，所以人们并不采摘坚果，而是等它们自己落到地上，用人工将其收集起来，然后用机器去壳、干燥、储藏起来以便加工。在夏威夷的工厂中，人们将坚果烘烤（通常要加一些油）、腌制并包装起来。

可供食用的澳大利亚坚果主要来自两种乔木：全缘叶的澳大利亚坚果 *Macadamia integrifolia* 和 4 个叶的澳大利亚坚果 *M. tetraphylla*。澳大利亚坚果属包括大约 10 种常绿的观赏乔木和灌木。（参见：**坚果**）

胡桃 WALNUT

也称"核桃"。世界上有很多非常美丽，对人类又非常有用的乔木，胡桃树就是其中的一员。在用以制作上好家具、橱柜和镶板的木材中，与胡桃木同样美观，品质同样优良的只有桃花心木和栎木。在美国和英格兰，胡桃果是最受欢迎的可食用的坚果之一。

胡桃树的分布十分广泛，它们遍布在南北美洲、西印度群岛、欧洲东南部和亚洲。胡桃大约有 20 个品种，都是落叶乔木。胡桃的叶子较长，每片复叶由 5－23 片具有短柄的小叶组成。胡桃果是木质坚果，外面包有厚厚的果壳。黑胡桃和英国胡桃（亦称波斯胡桃）是很珍贵的材用树，它们的坚果可以食用。灰胡桃（亦称白胡桃）的坚果也可以食用。（见：**灰胡桃**）

北美东北部的黑胡桃生长较慢，即使在条件良好的土地上，它们也要经过约 150 年才能成熟，它们的寿命则在 250 年以上。世界上没有大片的黑胡桃林，但黑胡桃树仍广泛地单株单株地栽种，种在乡村的道路两旁或种成小片的树林。胡桃最适于生长在那些土壤肥沃而又潮湿的河谷和低洼地中。

黑胡桃可以长到 46 米高，它的树皮是深棕色的，上面带有深深的沟纹。它的树叶是黄绿色的，每片复叶由 15－23 片披针形的小叶组成。黑胡桃的心材非常适于制作家具、室内装饰和枪托。它的木材质地硬，纹理直，不会翘曲或开裂，而且非常光泽。

英格兰胡桃原产于伊朗，但是在英格兰也已栽培了多年，现在在南北美洲的部分地区也有种植。它既可以作为观赏植物，又可以为人们提供商品性坚果。英格兰胡桃能长到 30 米高，它的树皮是灰色的，非常光滑，每片复叶由7－9 片小叶组成。英格兰胡桃最适于生长在肥沃、灌溉条件良好的土壤中，而且还要求湿度高、温度变化不大的气候条件。它的木材纹理美观，可用以制作橱柜和装饰性镶板。

所谓的胡桃常常就是指英格兰胡桃的坚果。这些坚果在秋季成熟，成熟后采摘下来就可以生吃，也可以等干燥后食用。

胡桃干燥后水分含量减少而蛋白质和油的比例增大。有时，人们在坚果还是绿色的时候就把它们采摘下来，整个地腌制或者加入大量糖汁制成蜜饯。胡桃的核很大，表面多皱，质地如奶油。这些坚果可以除去果壳出售，也可以带着果壳出售。

胡桃树属于胡桃科胡桃属 *Juglans*。黑胡桃的学名是 *J. nigra*，英格兰胡桃的学名是 *J. regia*，灰胡桃的学名是 *J. cinerea*。

灰胡桃 BUTTERNUT

灰胡桃树生长在潮湿的土地上，从新不伦瑞克到佐治亚州，向西到阿肯色州和达科他州都可以找到它们的踪迹。它还有个名字叫白胡桃。许多灰胡桃树能长到约 30 米。它的树干相当短，树枝很多，而且伸展得很远。它的树皮是浅灰色的，表面上有深沟，裂成平坦的脊状。它的叶子是复叶，由 11 至 19 片小叶组成，有点儿像黑胡桃的叶子。

灰胡桃的坚果又称油桃果，味道很甜，含油很多，十分美味可口。这些坚果包裹在厚厚的外果壳里，一簇簇地长在树上。

灰胡桃的木材是深黄色的，具有美观的纹理，可用于制作家具。在殖民地时期，人们从灰胡桃的外果壳中提炼出一种棕色的染料，用来制作"淡棕色牛仔裤"。灰胡桃树靠近内部的树皮具有药用价值。灰胡桃的学名是 *Juglans cinerea*。

山核桃 HICKORY

为原产于美国的典型树种，尤其是小糙皮山核桃。这种树由于材质坚硬，被拓荒者用于制造斧柄、马车的轮与轴，以及其他工具。他们把木材放在炉中燃烧并用以熏肉。秋天，它们还结出山核桃果。小糙皮山核桃和其他一些山核桃都能用于相同的这些目的，而且现在用途更多。次生的山核桃树会结出更多的山核桃果。这是因为老山核桃树被砍伐后萌发的山核桃树会比老山核桃树的材质更好，生长更健壮。

小糙皮山核桃 *Carya ovata* 遍植于美国东半部，可以生长在肥沃的盆地，但在丘陵地区也可以见到。这种树生长非常缓慢，但在长到 200 到 300 年时，其高度可达 20 到 30 米，树干直径可达 0.6 米到 0.9 米。

另外三种山核桃也因为其木材而显得重要。条裂山核桃 *C. laciniósa* 与小糙皮山核桃非常相似，生长在俄亥俄州和密西西比河流域。光叶山核桃 *C. glabra* 生长在密西西比河东岸的山地，它的木材材质有时比小糙皮山核桃的还要致密和坚硬，但坚果常带有苦味。绒毛山核桃 *C. tomemtosa* 在材质和大小上都与小糙皮山核桃相似。但树皮上有圆形的突起。

山核桃树属于胡桃科山核桃属 *Carya* 或 *Hicoria*。这个属大约有 18 种，大部分原产于北美东部，有 3 个种原产于亚洲东部。那些原产于美国的树种或是因重视其木材被

划分为真山核桃类，或是因重视其坚果而被划分为美洲山核桃类。（见：**美洲山核桃**）

美洲山核桃 PECAN

美国价值最高的商品化坚果也许可算是美洲山核桃了，它具有与众不同的味道和质地。印第安人曾从美洲山核桃中提取出一种牛奶状的液体，并用这种液体制作玉米饼。

美洲山核桃树是一种山核桃属植物，它原产于北美洲的温带地区。美洲山核桃散布在沿着江河、溪流、特别是在密西西比河谷潮湿而且排水良好的低洼地上。这些树可以高达 45 米左右，它们的树干直径在 2 米以上。美洲山核桃的价值体现在它那美味可口的坚果上。当然，它的木材有时也用于制作地板和家具。

美洲山核桃的果实生长成短短的果簇，果实外面包有肉质的外果壳，成熟时外果壳干燥，裂成四个大小差不多的部分，并逐渐导致坚果散出。这些坚果的壳是棕色的，很光滑，厚度各不相同，它们的形状从带一个尖顶的长圆柱形到短圆形不等。坚果可以生吃，也可加糖吃，或用盐腌了吃。它还可用来制作各种各样的糕点。

1846 年，一个做奴隶的园丁繁育了最早的美洲山核桃品种。这个品种被称为"百年"，而且至今人们仍然在种植它。从那以后，人们又培育出了许多美洲山核桃品种。其中，果壳薄的品种(或称纸壳美洲山核桃)是需求量最大的一类。

今天，通过嫁接法培育的美洲山核桃主要产于佐治亚州、阿拉巴马州和密西西比州。美洲山核桃的坚果成熟后会落在地上，有时人们也用长杆把它们从树上摇下来，人们捡拾起这些坚果，将它们洗干净后分级进行包装。人们用机器剥去美洲山核桃的壳。

美洲山核桃的学名是 *Carya illinoensis*。它属于胡桃科。（参见：**坚果**）

栗 CHESTNUT

美洲的开拓者们曾在雄壮的栗树树荫下工作和娱乐。在新英格兰的村庄里，街道两旁也种植着这种美丽的树木。栗树长成大片大片的森林，从森林中采伐的栗木可以用来建造房屋，制造家具和栅栏。栗木也是丹宁的主要来源，丹宁可以用来鞣制皮革。在凉爽的秋夜，壁炉里烤出的香喷喷的栗子是十分美味可口的。（参见：**乔木**）

现在，美国栗树几乎已经被栗疫病消灭光了。这是一种由真菌引起的疾病，1904 年首次被人类发现。这种病害似乎起源于亚洲。这种真菌在其发源地造成的危害很轻；但是对于美国栗树和引进美国东部果园中的欧洲栗树来说，这种生长在树皮中的生物体却是致命的。

有 11 种栗树原产于北半球的温带地区。从缅因州到南密歇根，从阿巴拉契亚山脉南部到阿拉巴马州都有美洲栗 *Castanea dentata* 分布。那些幸存下来的美洲栗能长到 30 米高，它们的树冠形状美观，有些树冠的直径达到约 30 米。人们已经把美洲栗、日本栗（*C. crenata*）和中国栗（*C. mollissima*）杂交，培育出一个有抗病能力的杂交种。加利福尼亚州、俄勒冈州和华盛顿州的太平洋沿岸地区都种植有欧洲栗(亦称西班牙栗、*C. sativa*）和美洲栗。其他原产于美洲的栗树还有矮栗和所谓的马栗。矮栗遍布于美国东南部，而马栗实际上是一种七叶树。（见：**牛眼树和七叶树**）

榛 HAZEL

在英语中又被称为 filbert。榛可以长成灌木或乔木，它们的果实都是坚果。榛大约有 15 个种，原产于北温带。不同榛所结的坚果与外果壳的相对长度不同（见：**坚果**），人们根据这一特点将榛划分为圣菲尔贝尔榛、大榛以及卵石榛等。其中，卵石榛是欧洲榛树种类中的一个种，它的坚果很大。榛属于桦木科榛属 *Corylus*。

榛是落叶植物，叶子上有许多茸毛。榛的英语名 hazel 原意为"黄褐色"，这是因为它的坚果呈中等深度的褐色。这些坚果有点儿像槲果，位于短枝的末端，外面托着一个杯状的总苞，总苞具有好几个裂片。榛的高度从 3－36 米不等。榛是雌雄同株的植物，晚冬季节开花，黄色的雄花聚生成柔荑花序；雌花也是簇生，包在花芽里，只露出中心的红色花柱。雌花的花序比雄花的花序要小一些。

人们将欧洲产的榛子榨油，这种榛子油可用于食品生产，也可用于制造香水和肥皂。榛的树枝十分坚韧，容易弯曲，可以用来制作工具的把柄和手杖。加利福尼亚榛、中国榛、日本榛、满洲榛、西藏榛和土耳其榛都是很有价值的树篱和观赏树。

面包果 BREADFRUIT

这种果树结出的果实很大，呈球形，是南太平洋群岛上居民的主食。不同品种的面包果树结出的面包果成熟期不同，这样就保证了几乎全年都有面包果可吃。

面包果树有 40 个品种，遍布在两半球的热带地区。面包果树能长到 12－18 米高，而且在树高一半以下的部分常常没有枝杈。面包果树的生长需要高温潮湿的气候条件和良好的排水条件。面包果的直径从 10－15 厘米不等。成熟期的面包果由绿色变成棕色，完全成熟后变成黄色。

在那些不种粮食的热带地区，这种口感温和的水果是当地饮食中淀粉的主要来源。面包果的制作方法很多，我们可以把它放在热炭上烤，也可以把它切成薄片放在阳光下晒干，然后再烘烤或磨成粉。在烘烤前，我们还可以把它埋藏足够的时间使它发酵。

面包果树靠近内部的树皮富含纤维，可以用来织布。面包果树的木材则可以用来制作独木舟和家具。面包果树的茎被割破后，会流出一种黏糊糊的乳白色液体，可以用来制胶。

面包果在英国海军历史上起过重要的作用。威廉·布莱船长指挥"邦蒂号"航行到塔希提岛收集面包果的插穗，将其种植在西印度群岛上。1789 年 4 月 28 日，一场著名的兵变使这次航行被迫中止。

面包果属于桑科，学名是普通菠萝蜜 *Artocarpus communis*。它与生长在印度、斯里兰卡(旧称锡兰)和印度尼西亚的榴莲有很近的亲缘关系；另外，它与奥塞奇橙的亲缘关系也很近。（奥塞奇橙又称桑橙，在美国和欧洲十分常见，

但不适于食用。)

豆科植物 LEGUME

豆科包括18 000多种植物，是显花植物中的第3大科，在种的数目上仅次于菊科和兰科。英语中legume这个词的意思是种荚，指包裹种子的壳。这些荚有各种各样的形状、大小和质地，有时还可根据荚的不同判别两种相近但不同的豆科植物。

从经济学观点看，除了禾本科植物外，豆科植物是世界上最重要的植物。豌豆、菜豆和花生是人类的食物，紫苜蓿和车轴草是家畜的食物。豆科植物可以提供木材(黑洋槐、黄檀木)、油(大豆)以及染料(木蓝)。然而，有些豆科植物对农场主和牧场主来说则是讨厌的杂草。

野葛是源于东方的豆科藤本植物，人们为了利用它控制水土流失而把它引入美国南部。春夏两季，它比周围的植物生长得快得多，可以遮蔽阳光，使乔木和灌木得不到必要的日照而死亡。美国西部的疯草对牛来说是有毒的。许多观赏植物是豆科植物，如紫荆树、香豌豆和紫藤。

豆科的极大多数种虽然生长在热带和温暖的亚热带地区，但豆科植物是世界性分布的。大部分典型的豆科植物虽然自然生长在世界上温暖的地方，但大部分重要的经济种却生长在温带地区。

豆科植物的科学分类及其特征

豆科植物是显花植物(被子植物纲)，属于蔷薇目豆科。豆科有3个主要的亚科：含羞草亚科、云实亚科和蝶形花亚科。植物分类学家还确认出第四个亚科——可拉莫树亚科，它只有一个属。

豆科植物有各种各样的生长类型：从小型草本到大型乔木。大部分种具有柔软的绿色茎。有些种生有木本或草本的藤。许多豆科植物是灌木或小乔木。

大部分豆科植物的花都是5瓣，是两性花，每朵花都有雌蕊和雄蕊。豆荚由花发育而成。大部分的豆荚中包裹着两排种子，豆荚有两条缝线，成熟时从两条缝线处开裂。

含羞草亚科有约2 800个种，它们的花不大，通常呈辐射对称，成簇生长。这个亚科包括金合欢属、含羞草属、牧豆属和猫爪藤属。云实亚科大致也含有800个种，它们的花通常单生，比含羞草亚科的花大，呈左右对称。这个亚科包括生长在南美、亚洲和非洲稀树草原和森林中的乔木，如紫荆、皂荚和绿皮树。

蝶形花亚科有12 000多种，主要是草本植物，它们的花呈独特的左右对称。每朵花有5片花瓣，外观像是一只蝴蝶。中心较大的花瓣称为旗瓣，中间的一对花瓣称为翼瓣，较低的一对花瓣称为龙骨瓣。香豌豆花具有这个亚科的花的特征。蝶形花亚科的种类遍布世界各地，包括菜豆、豌豆、车轴草、花生和野豌豆。

豆科植物的固氮作用

豆科植物有一个奇异的功能——固氮，这是大多数豆科植物都具有的特征，少数其他植物也具有这种功能。固氮从大气中获得氮(植物生长所必需的养分)。几乎所有其他绿色植物都依靠土壤中的氮化合物为自身提供所需的氮。这种营养素由它们的根直接吸收。

要发生固氮作用，专门的土壤细菌(根瘤菌属 *Rhizobium*)就必须从每条根上都有的微小根毛中进入豆科植物的根系。然后，这些细菌就释出引起根细胞分裂的酶，这样，根上就会形成一个小瘤。这些细菌从豆科植物那儿获取能量。它们生活在这些根瘤中，从土壤空气中获取气态氮，再把它们转化为氨(一种含氮化合物)。氨能被细菌和豆科植物利用，它们可以把氨转化为生长所需的氨基酸和其他蛋白质。有一种关系称为互惠共生，其中的两种生物都能从这种生活方式中获利，且谁也不能单独从中获利。

虽然直到19世纪人们才弄懂固氮作用的过程，但在罗马时代早期，人们就已经认识到固氮作用对农业的重要性。豆科植物(如菜豆、豌豆)的可食用部分一经收获，剩下部分就可以被翻到土中。这部分降解时，便会把由空气中的氮转化成的非气态氮释放到土壤中。

主要的豆科植物

某些种的豆科植物在世界范围内或某些地区占重要地位，因为它们具有商用价值，可用作人类及人类饲养的禽畜的食品。然而，世界上的豆科植物虽然种类极其众多，但只有不到20个种得到了广泛的商业性使用。菜豆、豌豆、花生、大豆、(紫)苜蓿和车轴草是用于世界农业的主要豆科植物。其他主要的种包括小扁豆、鹰嘴豆和绿豆。有些种应该受到特别的注意。

大豆 *Glycine max* 作为人类和家畜的食物来源，大豆的显著特征之一就是它们的蛋白质含量很高。大豆的1/3是蛋白质，它所含的蛋白质浓度大约是肉的两倍。

美国是世界上最大的大豆生产国。大豆主要人工栽培在中西部和南部各州——艾奥瓦州(衣阿华州)、伊利诺伊州、印第安那州和明尼苏达州，其产量占全国总产量的一半还多。现在，另一个主要的大豆生产区在凉爽的温带，如中国东部和巴西南部。从1970年以来，美国每年平均要生产超过150万蒲式耳的大豆。一般来说，在美国只有玉米和小麦的产量超过大豆。在某些年份，大豆的产量比小麦还高。

通常，大豆在春天播种，在秋天收获。去掉豆荚后，人们用不同的方法将大豆制成豆油和豆饼。豆饼可直接作为人类的食物，但美国制造的豆饼大部分用来喂饲家畜。豆油可用来制作冰激凌、色拉油、肥皂和炸药等产品。

花生 *Arachis hypogaea* 亦称落花生，生长在世界上的温带或亚热带地区。作为重要的世界性作物，它们种植在非洲、亚洲和印度尼西亚。1981年，印度收获了600万吨花生，中国收获了350万吨花生，它们是最大的花生生产国。美国每年要收获超过130万吨的花生，但这还不到世界总产量的10%。美国的大部分花生产自东部，特别是在佐治亚州和阿拉巴马州。美国每年的花生产量常常超过菜豆和豌豆产量的总和。有些非洲国家(苏丹、尼日利亚和塞内加尔)和印度尼西亚一样，每年大约要生产60～90万吨的花生。

花生富含蛋白质(大约占总体积的1/4)和脂肪油(大约占一半)。它们还富含卡路里。大豆主要用来喂饲动物，花

生则不同，主要作为食物，以花生仁或花生酱的形式直接被人类吃掉。花生油是一种使用非常广泛的产品，可用于各种食物和工业产品。

花生的花是黄色的，开在茎上。花授粉后，它们产生的正在发育的荚和种子就被一个称为胚栓的附属物推进土壤中。胚栓长在主茎上。这些种子是花生的可食用部分。每个荚包含有 2－4 粒种子，这些荚要在地下发育 4－5 个月后才能收获。

菜豆 *Phaseolus vulgaris* 和豌豆 *Pisum sativum* 都属于蝶形花亚科。它们因为具有很高的营养价值，所以成为许多人类的主食。菜豆和豌豆是富含蛋白质和维生素的食物，而且很容易制作。菜豆和豌豆成熟时虽然有各种各样的形状和颜色，但通常这些不同的种类都是由一种实验培育成的菜豆或豌豆发育而成的。

美国每年平均收获大约 100 万吨的干菜豆和不到 20 吨的干豌豆。它们都是寒温带作物，北部各州产量最大。密歇根州是最大的菜豆生产地，威斯康星州和华盛顿州生长的豌豆则为量最多。

车轴草 *Trifolium* 红车轴草 *T. pratense* 和白车轴草 *T. repens* 是两种最常见的用以增加土壤氮肥、以利其他作物生长的豆科植物。为了增加土壤氮肥而种植车轴草就是要利用它们的固氮功能，然后将它们翻入土中作为肥料。它们常常被称作绿肥。这些车轴草也常用作放牧作物和干草。其他属，如草木犀属 *Melilotus* 的草木犀，在英语中也俗称为 sweet clover。红车轴草是美国和欧洲产量最大的车轴草。

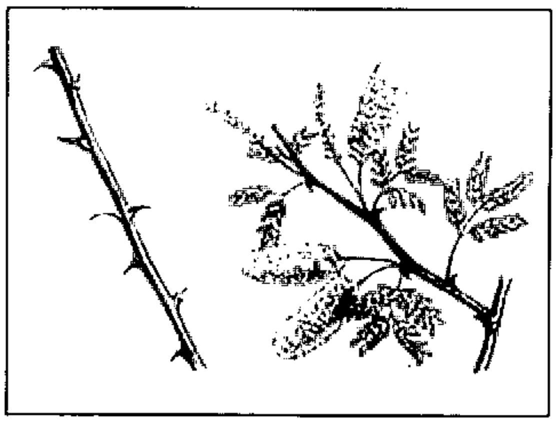
苜蓿 *Medicago sativa* 亦称紫苜蓿，是已知最早用来喂养家畜的植物。它是一种豆科植物。公元前 1000 年之前，中东的人类就已经把它作为农作物种植了。现在，苜蓿被广泛种植在西半球、欧洲和澳大利亚。美国是世界上最大的饲料苜蓿生产国，主要产于中西部各州和加利福尼亚洲。

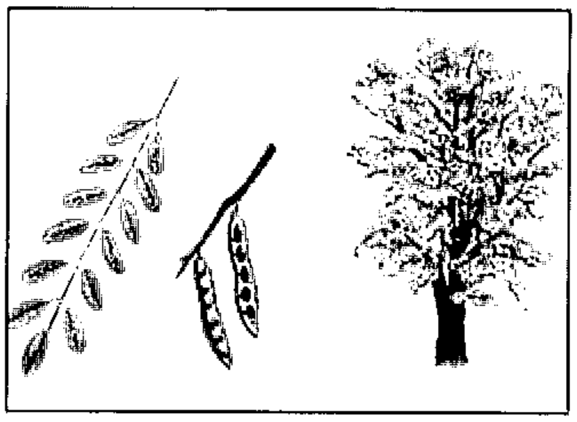
苜蓿虽然有时也种作牛的牧草，但人们种植苜蓿的主要目的是将其用作干草或青贮饲料。苜蓿干草为牛和绵羊的主要饲草，是把苜蓿割下后放在地里晒干制成的。青贮饲料由刚割下来的紫苜蓿制成，它提供给家畜的营养物比干草更多。青贮饲料不用晒干，必须贮藏在青贮塔里。大捆的干草则可以更容易地贮藏在任何有遮盖的地方，并且不需要怎么管理。苜蓿可以磨成粉，也可以像喂饲家畜一样喂养家禽。

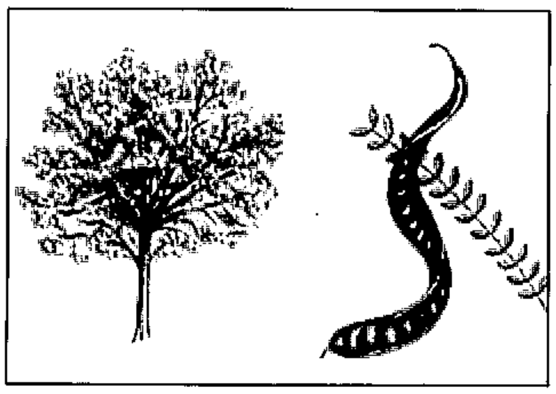
热带的豆科植物

豆科植物含有 20%－50% 以上的蛋白质，豆类的蛋白质含量是谷类的 2－3 倍。发展中国家大部分位于热带和亚热带地区，那儿大部分人的膳食中常常缺乏蛋白质，因此利用豆科植物可在一定程度上改善蛋白质的供应。

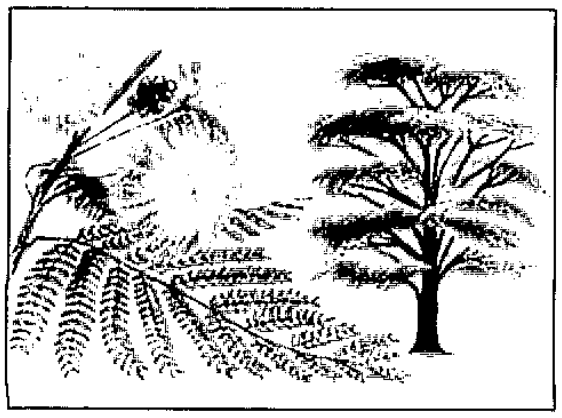
人们以前对世界上豆科植物的研究大部分是关于大豆和花生的，但是近年来的研究已找出多种可用作食物或制作其他产品但还没得到利用的热带豆科植物。一旦有关豆科作物商品化的诸多问题（如病害控制，确定最适宜的种植条

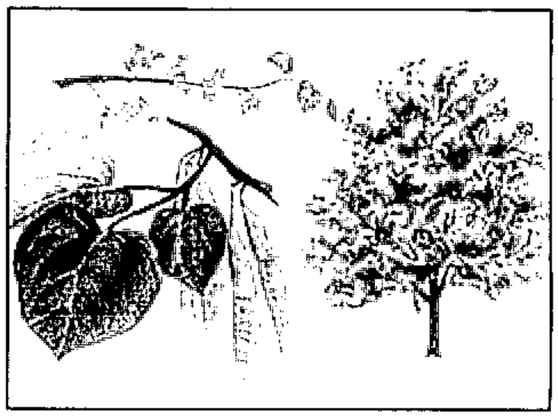

金合欢（格里格氏金合欢 *Acacia greggii*）


洋槐 *Robinia pseudoacacia*


皂荚（三刺皂荚 *Gleditsia triacanthos*）


牧豆树 *Prosopis juliflora*


含羞草 *Mimosa pudica*


紫荆（加拿大紫荆 *Cercis canadensis*）

件、以及贮藏、运输和销售问题)得到完全解决,豆科植物就有可能最终像在温带地区一样成为热带地区的重要产业。

块根作物 许多热带豆科植物生有一种地下根,称为块根。它们在外观上与马铃薯相似。在热带美洲,人们许多世纪以前就开始把豆薯(凉薯)*Pachyrhizus erosus* 的块根作为食物了。但到目前为止,仍未对之进行大规模的商品化生产。在实验室中,豆薯已经获得极高的产量(每公顷 40－50 吨)。单个豆薯个头很大,重达 3 千克,质地犹如马铃薯,带有甜味。随着充分的研究和开拓,豆薯和其他豆科植物的块根会成为世界上热带地区的重要块根作物。

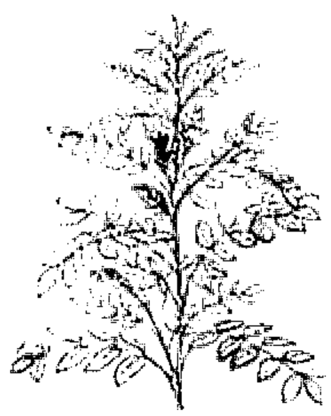
豆子 菜豆或豌豆之类可以吃的种子称为豆子,许多种豆子原产于热带地区。大部分豆子与菜豆和豌豆之间的亲缘关系较远,菜豆和豌豆在温带地区有商业性种植。某些豆子品种得不到发展的原因是对建立适合生长的条件和影响生产的因素还缺乏研究。例如,虽然人们认为非洲的班巴拉园果比花生更耐寒、更抗病害,但多年来人们未把其看成可充作食物的庄稼。大部分热带地区都有相似的未被开发的豆类,它们应该成为蛋白质和维生素的主要来源。

豆科乔木 许多热带豆科乔木已经被证明可作为纸浆木、木材和装饰木资源进行开发。例如黄檀(属 *Dalbergia*),它生长在各个大陆的热带地区。自然界中的黄檀已被砍光,世界上几乎已经没有这种树了。黄檀尽管具有商业价值,但几乎没有人尝试人工栽培它们或对之进行必要的研究以使其能够重新生长。其他少数不那么著名的

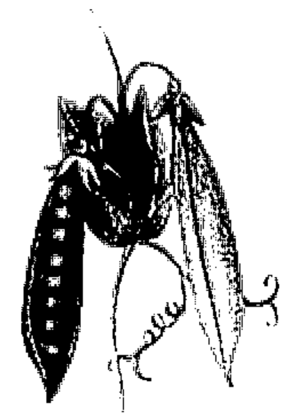

苜蓿 *Medicago sativa*

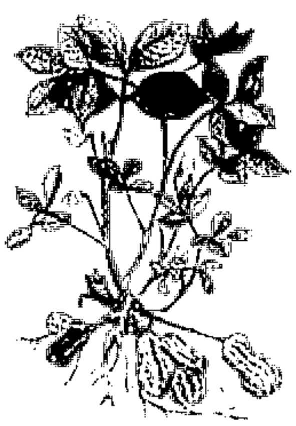

菜豆 *Phaseolus vulgaris*

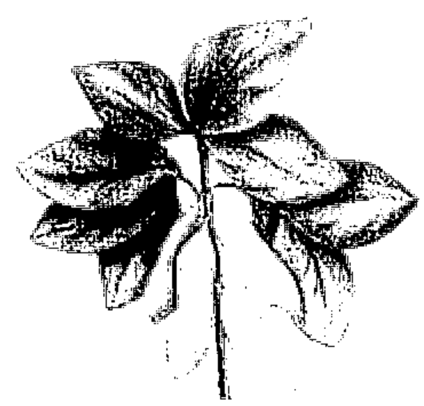

野葛 *Pueraria thunbergiana*

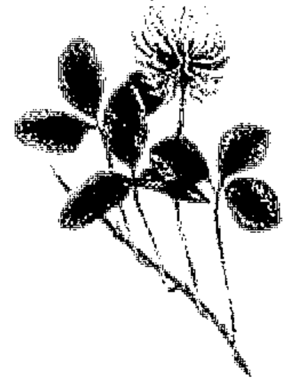

欧甘草 *Glycyrrhiza glabra*


疯草 *Astragalus mollissimus*


豌豆 *Pisum sativum*


花生 *Arachis hypogaea*


大豆 *Glycine max*


白车轴草 *Trifolium repens*

以上图片仅选用豆科植物中的若干个种,并未打算将全部包括起来。

热带豆科植物种类也有商业化的潜能，它们也面临着相似的境况。

撰文：J. Whitfield Gibbons

苜蓿 ALFALFA 见：豆科植物

菜豆 BEAN 见：豆科植物

车轴草 CLOVER 见：豆科植物

花生 PEANUT 见：豆科植物

大豆 SOYBEAN 见：豆科植物

向日葵 SUNFLOWER

大约在300年前，法国探险家塞缪尔在休伦湖东岸访问美洲印第安人时，发现他们种植向日葵。这种植物的各个部分为印第安人提供品种多样的有用产品。

向日葵至今仍被认为是有商业价值的植物。叶可用作粗饲料，花可用作黄色染料，其子实（即葵花子）可炼油和用作食品。现今在埃及、印度、乌克兰、英国和欧洲其他地区都种植向日葵以取其子实。甜而黄色的葵花子油与橄榄油或杏仁油一样是良好的佐餐用品。葵花子还可用于制造肥皂、油漆和禽畜饲料。葵花子还可干着吃或烤着吃，或经碾磨后制作面包或咖啡一样的饮料。

向日葵在有花植物中开的花序属巨大形。其粗大多毛的茎高1－4米，其叶宽大粗糙呈粗锯齿状，长8－30厘米；其花在某些栽培品种宽达0.3米。花穗扁平，有褐色、黄色或紫色花盘，周边框有许多黄色的小边花。

向日葵一词取自植株会朝向太阳从东向西转，也可能取自其头状花序具有的金黄色的边而与太阳相似。向日葵一词一般用于向日葵属 *Helianthus* 植物的成员，其学名是 *H. annuus*。

园艺花卉 GARDEN FLOWERS

今天所有熟知的园艺花卉都是由野生花卉栽培而来，它们之所以被选来栽培是因为长得美丽。在最好的植株中细致地进行选育以及交叉授粉，使得他们的花朵变得更加美丽。现在他们中的一些与其野生状态下的祖先几乎没有什么相同之处了。

大约有1万种植物仅仅是为了观赏其美丽的花朵而被栽培。世界上几乎所有的国家都为现代园艺做出了贡献。蜀葵原产于中国，迄今它逃离了花园，野生在铁路的路基两旁和其他未经开垦而充满阳光的地方。日本是紫藤和菊花的故乡。

野生的郁金香沿地中海向东一直分布到亚洲。土耳其的园艺学家第一次采集到优良的种并将其培育成园艺郁金香。番红花野生在瑞士阿尔卑斯山脉的草地上，毛地黄在英国田野里很丰富。热带非洲是许多深受喜爱的花卉的原产地，它们中有唐菖蒲、老鹳草和非洲紫罗兰。

东方罂粟野生在伊朗。蜡菊、红千层和紫薇来自澳大利亚；南美是碧冬茄、倒挂金钟、马鞭草、一串红、醉蝶花、旱金莲和美人蕉的家乡；墨西哥贡献了百日草、万寿菊、大丽花和一品红。

为食用栽植的花卉

花卉最初是作为食物来栽培的。史前的墨西哥人食用大丽花含淀粉的根，中国人至今还在食用莲的根茎（藕）及其坚果状的种子（莲子）。

盆栽万寿菊野生在欧洲中部，它最初是作为盆栽香草在花园中栽培的，用于给肉和沙拉调味。中世纪的烹饪书包含一些离奇有趣的秘方：如何做用以浇在布丁和蛋糕上的紫罗兰糖浆，如何做万寿菊、欧洲樱草或药用樱草馅饼，如何做紫罗兰、茉莉和柑橘花冰淇淋，还有如何做玫瑰馅饼等。在伊丽莎白时代的英格兰，紫罗兰可以与洋葱和生菜一起生吃或者搀在肉汤中食用。

为药用栽植的花卉

许多花卉还因为它们有药效而被栽植。毛地黄是强心剂毛地黄苷的来源；春黄菊的花煮沸后是一种药用的茶。（参见：**民间医学**）

除虫菊是茼蒿属 *Chrysanthemum* 的一种，用它干燥的头状花序可以制成一种杀虫剂。人们曾经用肥皂草制出用于清洁的肥皂泡沫。罗马妇女用百合花的汁液清洁她们的皮肤，这有可能解释百合花为什么被认为是纯洁的象征。甜山萝卜的英语名称是 sweet scabious，这是因为它被认为能够治疗疥疮（scaby）这种皮肤病。鸢尾根（鸢尾的根状茎）曾被用作一种香料。

最早的园艺工作者

仅仅为了花卉的美丽而栽植它们，最早是在古代的中国、埃及、苏美尔、巴比伦和亚述。巴比伦的空中花园是由尼布甲尼撒（巴比伦国王）建于公元前6世纪，是古代世界上的七大奇迹之一。在基督纪元的几百年之前，埃及的都城苏萨就有很好的花园。在波斯人统治时期，该城便成了帝国的首都，成为古代世界最大的花园艺中心。今天的番红花属和鸢尾属中的一些种就原产于苏萨。

古埃及人培育了百合花、孤挺花、矢车菊和水仙，这些花在坟墓的壁画中有所描述。百合花出现在公元前2000年克里特人制作的陶器和早期佛教时代中国人的花瓶上。

植物采集家和园艺学家

植物采集家的工作是从世界上遥远的地方带回植物材料并将其栽植在具有实验性质的花园中；园艺学家的工作则是继续研究这些植物，有时需要很多年，最后培养选择出业余爱好者能够栽培的园艺花卉。

J.巴特拉姆（1699－1777年）是美国最早的植物学家之一，他在家乡费城建立了美国的第一个植物园，他与欧洲主要的植物学家和园艺工作者有着密切的联系并与他们交换

种子和植物。

南卡罗来纳州查尔斯顿的 W. 劳伦斯(1724—1792)引种了许多适合南方花园栽培的花卉。A. 米肖(1746—1802)也来自查尔斯顿,是美国早期的植物采集家,在查尔斯顿有他的一个苗圃和收集站。D. 费尔查德(1869—1954)是现代最著名的植物采集家之一,在佛罗里达州椰林城的费尔查德热带植物园,有许多新的植物被引种到美国。

欧洲的植物学家也在他们的国家栽植许多原产于美国的植物。瑞典科学家 P. 考姆(1715—1779)把北美东部的宽叶山月桂引种到了欧洲。为了纪念他便将这种植物取名为 kalmia。植物园始终在植物采集和栽培方面处于领导地位。(参见:**植物园和树木园**)

植物育种工作者创造新的花卉

植物育种工作者通过两种方法(同种杂交和异种杂交)改良花卉的品种(见:**植物**)。其基本目的就是要把在不同植物体上发现的期望性状联合表现在单个植物体上。更大的花朵、新的颜色、更长和更早的开花期、对疾病的抵抗力、对北方气候具有更强的耐性,以及更为吸引人的形态,这些性状都是通过杂交希望得到的。

植物育种工作者首先将花药从准备作为母本的花中除去,这个工作要在花朵开放和授粉前进行,目的是为了避免自花授粉。然后用一个纸袋将该花包住,避免风媒和虫媒授粉。几天后,将父本花药上的花粉放在母本花的柱头上。采用这种方法得到的种子会长成杂交的一代(即 F1 代)。

杂交一代植物并不会全部表现出所期望的性状,还要做进一步的选育工作,使其进行自花授粉直到期望性状能够真正联合地表现在繁殖过程中。

创造蔷薇的一个杂交新品种大约要花费 8 到 10 年的时间。一个较大的蔷薇苗圃每年可以做 10 万个品种杂交,大约会有 10 万株杂交苗,但只有很少的一部分入选做进一步实验。

当一个新品种最终被培育出来时,它必须要用于商业生产。对一个杂交种的蔷薇,下一步便是芽接。将抗性强的野蔷薇根茎通过油纸板的洞插进土壤里,并使其生根。在成活的野蔷薇根茎上切一个小的伤口,从杂种苗取下的芽被固定在皮层下面。来自杂种苗的芽发出的新枝从野蔷薇的根部获取营养。

今天的植物育种工作者是真正的发明家,政府允许他们为新品种的花卉获取专利权。那些从插条或芽繁殖而来的植物也在获取专利权的范围之内。种子则不能获取专利权。杂交工作者要从培育花卉的其他苗圃获得专利许可才能进行杂交工作。

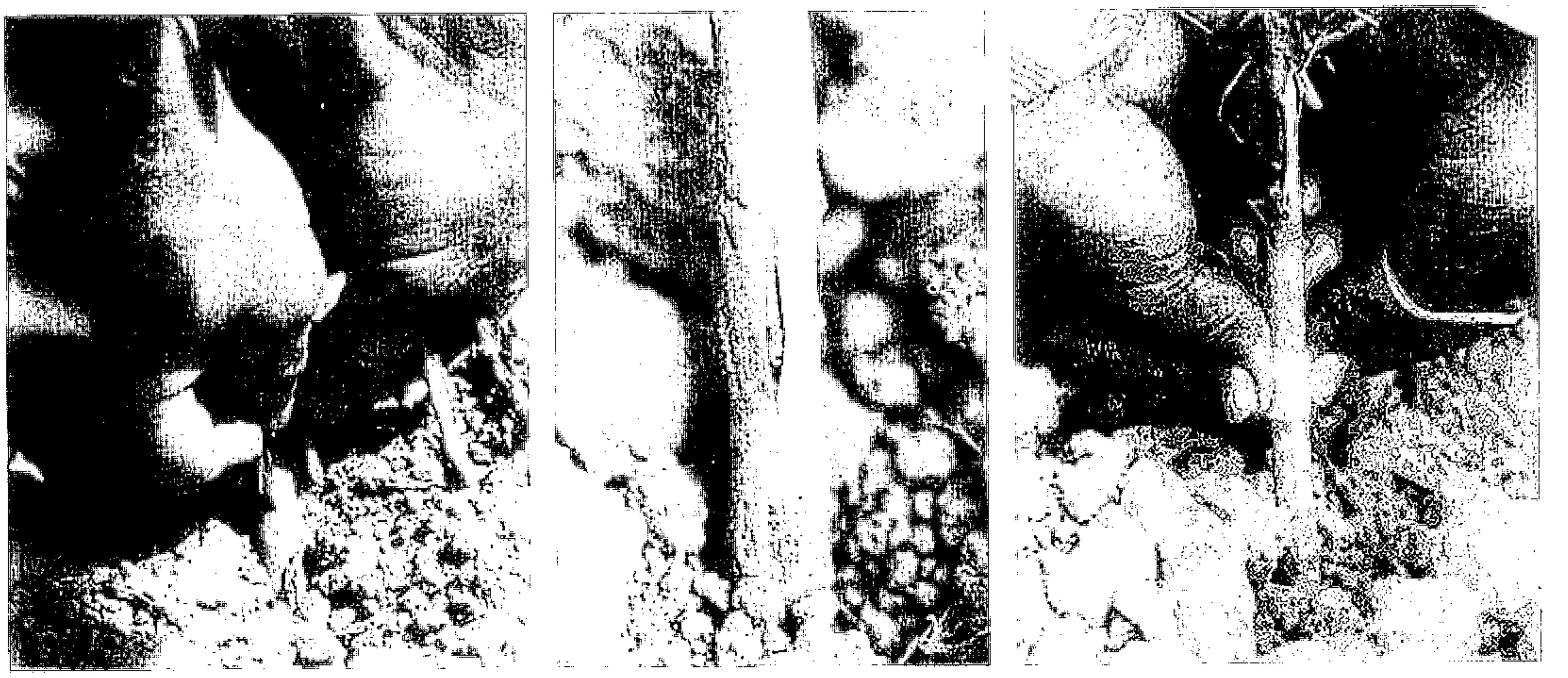
自然突变和人工诱变

植物育种工作者一刻不停地监视着突变的发生。在一块苗圃地中的数千朵蓝色牵牛花里,训练有素的眼睛可以发现一种不同的颜色。这也许是一个突变,有可能培育出一个新的品种。突变是从正常遗传模式中产生的突然的和自发的改变。可以给植物使用一个化学药剂以提高突变的数量。(参见:**植物**)

现代科学给植物育种带来不同寻常的新技术。世界上第一例花卉辐射育种的专利权在 1956 年得以批准。这就是在纽约阿普顿 Brookhaven 国家实验室培育出的纯白色香石竹(亦称"康乃馨"),突变是使 White Sim 香石竹受钴 60γ 射线的辐射而产生的。White Sim 香石竹是带有红色斑点的白色品种。辐射除掉了红色斑点。荷兰的郁金香种植者利用 X 射线将培育新郁金香品种的时间缩短为常规育种的一半。

花卉产业

在世界范围内,商品花卉种植业已经成为交易额达几



在圃地里钻洞之后,将玫瑰根茎插在洞里(左),盖上土使其生根。当玫瑰根茎生根成活之后(中),嫁接工人在靠近基部切一个T形切口,从杂种苗取下的接穗被插进切口的皮层下用绑带将皮层裹紧(右),以固定接穗新芽从玫瑰的根部获取营养。两个嫁接工人每天可以嫁接 3 000 株蔷薇。

十亿美元的贸易。在19世纪后期，花卉业在英格兰和整个西欧变得普遍起来。那里的种植者首先是在大的皇家花园和花卉种植园接受培训。随着这类花园在面积和数量上的减少，培训人员就由来自欧洲和美国的农学院和培训学校提供。在20世纪20年代早期，科学的研究方法开始应用于商品花卉种植中。

持续不断的研究和经改良的技术已经使作为艺术而兴起的花卉业成为一门精确度很高的科学。现代运输工具的快捷也使花卉产业作为国家之间贸易的一部分成为可能。种子、球根和小的植株可以安全方便地运输到世界上任何一个地方。

打算在家中和花园中养花的人们从具有商业性质的苗圃和温室或当地的零售店买到种子、球根或植株。人们购买花卉和植株用于家庭装饰或作为礼物，花店常与苗圃联合在一起提供这种服务。婚礼、葬礼以及其他社交场合对花卉有着巨大的需求。

花卉可以通过电话送到世界各地。The Florists' Telegraph Delivery Association成立于1910年，1965年更名为The Florists' Transworld Delivery Association。Interflora是一个联系紧密的国际组织，成立于1946年。1953年一群黑人花卉零售商成立了International Florists Association.

花卉协会和花卉展览

对于园艺家和那些在喜爱在家中养花消遣的人来说，一般都有很多的协会能够提供植物栽培方面的咨询。大多数协会出版期刊、举办年会、奖励新品种的培育者，还要公布当地和地区性花卉展览的日程安排。其中一些组织的研究活动起到了巨大的促进作用。

每一类主要花卉都有相应的组织，其中有：非洲紫罗兰协会、美国鸢尾花协会、全美唐菖蒲协会和国际盆景俱乐部，等等。任何人都可以与美国园艺协会联系，获得有关园艺方面的一般信息。

一年一度的花卉展览在世界各地的许多地方都有举办，会期从几天到两个星期不等。美国的许多花展通常都是短期的。伦敦切尔西花卉展览是世界上主要的花展之一。西欧其他一些重要的花展览在汉堡、巴黎、埃森、维也纳和慕尼黑等城市举办。在所有花卉展览中规模最大的可能是弗罗里达花卉博览会，每10年在荷兰举办一届。例如于1982年举办的展览会占地面积达55公顷，时间持续6个月。美国历史最悠久的花卉展览是纽约国际花卉博览会，始办于1918年。

国花

世界上许多国家都选有花卉作为国家的象征。在一些地方某种植物对于某个国家非常具有象征意义，以至于实质上就成了该国的国花。例如莲花在印度早就有着久远的神圣意义。一些国家已经正式选出了国花：埃及是莲花；英国是蔷薇；法国是鸢尾；爱尔兰是白花酢浆草；日本是菊花；荷兰是郁金香；苏格兰是蓟；瑞士是火绒草（亦称“雪绒花”）；威尔士是韭葱。加拿大作为国家象征的不是花而是枫叶。美





几百年来，插花形成了多种不同的风格。上左为巴罗克风格的插花，是Jan van Huysum 1726年绘制的作品。上右是J.B.S Chardin笔下18世纪风格更为雅致的插花。

国从未正式选过国花(1986年9月,美国在民意测验的基础上,由众议院通过把玫瑰定为美国的国花——校者),但包括哥伦比亚特区在内的各个州都选出了自己的州花。

郁金香 TULIP 属于百合科。花匠们通过杂交培育出数以千计的郁金香品种。早期的郁金香品种有单瓣的和重瓣的两类。后来又培育出更为高大的品种,这些品种的花色鲜艳,而且多种多样。

郁金香分为15个类。每类都包括有上百个品种。3个最常见的类别是达尔文郁金香、胜利郁金香和村舍郁金香。这3类都是荷兰人培育出来的,他们通过将原始的种杂交得到了这3个类。

达尔文郁金香的茎上长着肥厚的叶子。它们的花柄往往很长,花的基部几乎呈矩形,花瓣的顶端钝,微向内卷。达尔文郁金香的花色很多,它们在5月开花。

胜利郁金香很像达尔文郁金香,但它的植株略高些,花期也要早些(约早两个星期)。这类郁金香的花色也很多。

一些最受欢迎的郁金香品种均属于村舍郁金香。它们的花期和植株高度都与达尔文郁金香差不多,但村舍郁金香的花瓣边缘不向内卷。有些村舍郁金香的花瓣顶端是圆形的。

郁金香原产于亚洲,经由土耳其和巴尔干国家传入欧洲。1960年,在第一届"世界园艺博览会"(或称"花卉博览会")上,鹿特丹市庆祝了郁金香传入荷兰400周年。从17世纪开始,荷兰就成了郁金香的生产中心。现在,荷兰每年要繁殖数以百万计的球根用于出口。郁金香之所以备受欢迎,是因为它在早春开花,而且具有各种花色和花形。(图见:**园艺花卉**)

报春花 PRIMROSE 娇美的报春花生长在北半球寒冷地区和山地,花五裂,有红、粉、紫、蓝、白、黄诸色,单生、散生或球形聚生。迷人的花朵使其许多种类都倍受园艺家们的喜爱,一些罕见的品种对于高山植物迷来说颇有价值。许多报春花都很耐瘠薄,几乎可以在任何土壤生长。

报春花大致有500种。这种植物生长低矮,常为多年生草本,仅有少数为二年生。大多数种类高达20到50厘米,但有些种类只有5厘米高,也有一些高达1.2米。主茎通常很短或没有。茎上的叶聚生在一起,呈簇状,或长而窄,或圆形。

欧洲报春花是欧洲春季开娇美花朵的宿根花卉,野生状态下单花开放,直径大约有2.5厘米,呈柔黄色,但某些园艺品种有可能开紫色或蓝色的花。

野生报草花和高报春花也是原产于欧洲的报春花(高报春花的分布范围一直到伊朗),花朵成簇地开放在10到20厘米长的直立花梗的顶端。野生报草花的花通常为亮黄色,但那些栽培品种的花色差异很大,有白色、杏黄色或深红色。高报春花的花通常为硫黄色,某些栽培品种可呈深蓝色。

多花报春花是欧洲报春花、野生报草花和高报春花的杂交种,也是最为大家熟知和最早被栽培的,它们的花朵繁茂,颜色丰富,直径可达5厘米。

温室中经常栽培的种类为柔软报春花,其花梗较长,顶端开白花、淡紫色或玫瑰色花朵。另有中国报春花(亦称藏报春花),它具有多彩的花色,并逐层开放。

报春花属于报春花科报春花属 *Primula*。欧洲报春花的学名是 *P. vulgaris*,野生报草花的学名是 *P. veris*、高报春花的学名是 *P. elatior*,柔软报春花的学名是 *P. malacoides*,中国报春花的学名是 *P. sinensis*。

杜鹃花 RHODODENDRON 整个七月和八月,杜鹃花用它那艳丽的花朵和光亮的叶子装点着北美的山坡,使它变得美丽多彩。杜鹃花的花冠像一个管状漏斗,花色各异,有白色、粉红色、淡紫色和紫色几种,叶子通常四季常青。

杜鹃花可简称杜鹃,约有800个种,包括常绿灌木,落叶灌木和一些小型乔木。北美栽培有4 000多个品种的杜鹃花,欧洲种植的品种就更多了。大杜鹃花是美国东部最常见的一种;卡托巴杜鹃花则遍布在新英格兰的大部分地区,它也是大雾山国家公园中最艳丽的花卉。有一种杜鹃花称为西海岸杜鹃或加利福尼亚杜鹃。分布范围从加利福尼亚到不列颠哥伦比亚。(图见:**野生花卉**)

在喜马拉雅山脉、东南亚和马来西亚的山区,杜鹃花生长得十分繁盛。除了非洲和南美,杜鹃也见于世界上所有的大陆。

一些乔木状的杜鹃花能长到18米高。矮生种杜鹃花只有10厘米高。在美国常见的灌木型杜鹃花一般能长到4.5米左右。

杜鹃花属于杜鹃花科,包括映山红的某些种。然而,也有一些园艺家认为映山红应该算作一个单独的属 *Azalea*。大杜鹃花的学名是 *Rhododendron maximum*,卡托巴杜鹃花的学名是 *R. catawbiense*,西海岸杜鹃花的学名是 *R. macrophyllum*(大叶杜鹃)。

蔷薇 ROSE 曾译作"玫瑰"(玫瑰其实是一种单瓣蔷薇——校者),是最惹人喜爱和种植最广的花卉之一,它也是英国的国花。蔷薇花形态美丽,颜色亮丽娇艳,香味常常浓郁醉人,所以自古以来它就是最受人欢迎的园艺花卉。早在公元前四世纪,就有了指导如何栽培蔷薇的文字记载。从那以后,育种家们成功地培育出了大约两万个栽培品种,包括灌木蔷薇、攀缘蔷薇、篱柱蔷薇、匍生或蔓生蔷薇等。

虽然人工栽培的重瓣蔷薇与花形简单、只有五片花瓣的草原蔷薇没有什么相似之处,但是所有的现代蔷薇都是野生蔷薇的后代。许多野生蔷薇种类往往开重瓣花,每朵花的花瓣都多于5片。一个熟练的育种家几年就可以用这些品种培育出总开着漂亮重瓣花的蔷薇。19世纪之前,所有蔷薇的人工栽培都是这样进行的。后来,蔷薇栽培者学会了如何进行杂交和种间杂交,这样就能够培育出全新类别的庭园蔷薇。(参见:**植物;园艺花卉**)

绝大多数种类的蔷薇原产于亚洲。它们通常为白色、黄色、橙色、粉红色或红色。蔷薇茎上有许多刺;叶互生,呈羽毛形。它们的叶是复叶,小叶呈广椭圆形,边缘有尖齿。它们的果实多肉,实际上是由子房与花托愈合发育而成,称为蔷薇果,有的可食用。蔷薇香精来自蔷薇花,可用于制作

香水。蔷薇果富含维生素C,有时可用以制成蜜饯。

杂交育成的四季开花蔷薇是受到园艺工作者广泛欢迎的最早的蔷薇新类别之一。大约在1860年到1890年间,这个类别在庭园和温室中占统治地位。它们是灌木,耐寒能力非同一般,花色有白色、粉色和深红色。保罗·内伦品种的花开放后可达18厘米宽,而罗昂卡米耶亲王品种的花瓣可多达100片。

香水月季(亦译作"茶蔷薇")因它们的芬芳而得名,这种香味会使人想起茶香。香水月季是从中国传入欧洲的一类灌木蔷薇。它们的植株大约0.6米高,分枝多;花很大,成簇生长;花色从白色至粉色至黄色。冷天到来之前,它们几乎连续不断地开花。香水月季的杂交种是介于杂交四季开花蔷薇和香水月季之间的蔷薇。与杂交四季开花蔷薇相比,它们的花开得更茂盛。它们的花长得很高,中间突出。它们是当今特别流行的蔷薇品种。几乎所有花店里的蔷薇都是香水月季的杂交种。夏洛特·阿姆斯特朗杂交蔷薇一直是大多数现代品种的亲本,这些现代品种包括花色粉白相间或粉黄相间的拉霍亚蔷薇。

灌木蔷薇中其他的流行种类还有:多花蔷薇(西洋蔷薇),它的花很小,许多小花组成一个大花簇;簇花蔷薇,它的花很大,花形美观,颜色多种多样;大花蔷薇,植株高大,花单生或组成小花簇。还有通常不超过46厘米高的微型蔷薇,其花朵大小大约相当于一个人的拇指甲。

攀缘蔷薇、篱柱蔷薇和蔓生蔷薇中包括大量的变种,这些变种经常被整形成格子篱、柱子或墙形。自然生长时,它们会贴着地面匍匐生长,成为地被植物。它们的花或大或小。蔷薇在整个北温带野生。蔷薇属于蔷薇科蔷薇属*Rosa*。

芍药 PEONY

是很受欢迎的园艺花卉,属于芍药属*Paeonia*。它的叶子呈深绿色,富有光泽;它的花华丽巨大,鲜艳夺目;每株芍药上可以着生许多花朵。芍药可以在任何土壤上茁壮成长。人们早在古罗马时代就开始种植它们了。

芍药有两大类:草本芍药和木本芍药。草本的就是芍药,世界上有上千个品种,它们几乎全都发源于中国芍药(又叫普通庭园芍药)和欧洲普通芍药。中国芍药常简称为芍药,到了初夏就会开出大型的花朵。芍药的花朵是单生的,通常为白色,但也常带有粉红和红色的色调,其气味芬芳。人们已经培育出数以百计的栽培品种,包括日本类型的芍药。日本类型芍药的花朵有一到两轮的花瓣,围绕着其成簇部分变为花瓣形(部分瓣化)的雄蕊。

木本芍药简称为牡丹,又称作木芍药,不如芍药常见。它的茎是木质的,生长成灌木状。它们是由一个野生的中国种培育而成。牡丹能长到2米高,在初夏开花,花的直径约15-20厘米,花色多种多样,从白色、黄色到丁香紫色、紫罗兰色、红色等。

中国芍药的学名是*Paeonia lactiflora*(乳白花芍药);欧洲普通芍药的学名是*P. officinalis*(药用芍药);牡丹的学名是*P. suffruticosa*(亚灌木状芍药)。(参见:园艺花卉)

西番莲 PASSIONFLOWER

西班牙殖民者在南美洲和中美洲偶然发现了西番莲,他们发现西番莲形象地表现出耶稣被钉死在十字架上的情景,于是就称之为"(耶稣)受难之花"。西番莲有5个萼片和5片花瓣,花瓣为紫色或淡紫色,并带有白色的条纹,西班牙人认为这象征耶稣所戴的用荆棘编成的王冠和5处伤痕。西番莲的3个花柱象征着钉十字架所用的3枚钉子,雄蕊象征着把钉子钉在耶稣手和脚上的锤子。5片花瓣和5个萼片象征耶稣的10个门徒。因为犹大是个叛徒,而彼得曾否认认识耶稣,所以他俩都被排除在外。西番莲的叶子象征着迫害者的手,而紧紧卷着的卷须则象征着鞭子。

西番莲属*Passiflora*约有400种藤本植物。人们种植了其中的一些种,它们或者可供观赏,或者其果实可以食用。鸡蛋果(可食西番莲,*P. edulis*)的果实像鸡蛋一样大小,人们认为鸡蛋果的味道在所有可食的西番莲果实中最好。这种果子成熟后果皮呈紫红色,十分坚韧,上面有许多皱褶。美国南部各州的普通西番莲称作粉色西番莲或杏子藤,学名是*P. incarnata*。(参见:花)

旱金莲 NASTURTIUM

见:花

栀子 GARDENIA

系栀子属*Gardenia*植物,或为灌木或为乔木,其花朵芬芳,因此受到人们的珍爱。栀子花的花瓣是蜡质的,呈白色或黄色。栀子属植物约有200种,原产于旧大陆的温暖地带,尤其是在中国、印度和南非。栽培得最广泛的种是好望角茉莉,即茉莉样栀子。这个种的原产地其实是在中国,其果实大,呈浆果状,果肉为橙色,有黏性,是一种黄色染料(主要用于亚洲)的原料。

栀子的温室品种是这样种植的:初冬时把插穗种下,并保存在温暖的地方。为了保证开出的花又大又多,直到九月末之前都要把芽和副梢掐掉。九月末以后生出的芽就可以保留下来,让它生长在更为强壮的副梢的上方。

英语中gardenia一词是以亚历山大·加登(1730-1791)博士的姓氏命名的。加登博士是南卡罗来纳州查尔斯顿市著名的博物学家和医师,他最先描述了栀子属。栀子属植物属于茜草科。

兰花 ORCHID

一棵珍稀品种的兰花能卖出天价。兰花柔和美丽,赏心悦目,呈玫瑰色、丁香色、黄色、白色或绿色;兰花散发着紫罗兰或香根鸢尾般的芳香,非常讨人喜欢;兰花的花形众多,全部优美雅致,因此为全世界花卉爱好者珍爱。每年,要从南美洲、东印度群岛、菲律宾群岛和澳大利亚进口大量的兰花。实际上,为了防止兰花的全部灭绝,一些南美洲政府已经被迫停止了一切兰花收集工作。

兰花通常被看作有花植物中最大的一个科,因为它的种类最多,据估计大约有1.7万-3万个种。几乎世上所有地方都长有兰科植物,热带地区尤其丰富。

兰花被分为两大类群——东印度群岛兰花和南美洲兰花。它们不仅包括珍奇的温室植物,还包括一些很普通的

品种，例如生长在林地中的优雅而娇嫩的野生兰花、绶草和杓兰（亦称拖鞋兰，lady's slippe）。

寒带和温带地区许多品种的兰花生长在地上，有一些则生长在潮湿的沼泽地里，还有少数种类完全生活在地下。大多数热带品种（也就是说大部分兰花）不是附生植物就是石生植物。附生植物生长在树干和树枝上，石生植物则生长在岩石上。这两种植物都依靠气生根获得营养，它们的气生根很长，是海绵质的，可以从空气中吸收水分和营养物。

兰科植物的花在单子叶植物（只有一片叶子的有花植物）中属于组织结构程度最高的。兰花是多年生草本植物，具单茎，常常由假鳞茎中长出；叶子是单叶；花华美动人，有三枚美丽的萼片和三枚花瓣，其中一枚（唇瓣）呈细长形，或呈囊状，或边缘呈穗状。兰花有一枚或两枚雄蕊，与雌蕊连生在一起；子房是单室的，内含100万枚微小的胚珠；花粉被一些蜘蛛网一样的丝缠成团块。

兰花的花形非常独特，常具有用以保证异花传粉的精巧结构。有些种的唇瓣与雌性昆虫十分相似，以吸引雄性传粉者试图与之交配。这样，它在离开时，身上就沾上了这株植物的花粉。还有一些种的诱饵是具有诱惑力的花蜜，它们存在于花中或唇瓣或柱状花蕊的多汁组织中。有些兰花为拜访它们的昆虫提供一次花蜜浴，使这些昆虫不得不拖着潮湿的翅膀爬过花粉，并把它们带走。其他的兰花也有特化的方法，趁昆虫觅食时将两团花粉沾在它们的头上。

从香子兰属 *Vanilla* 几个种的种荚可提取商用调味剂，用于食品和饮料（见：**香子兰**）。许多民间药方、当地流通的饮料以及食物，也是用兰花的某些部分制成的。

堇菜 VIOLET

在草甸和潮湿的树林中，野生的堇菜整个冬天都在片片叶子下面处于休眠状态。而到了早春，它们会绽放出各种颜色的花朵覆盖着大地，有蓝色、紫色、丁香紫色、红紫色、黄色或白色。堇菜也是深受人们喜爱的园艺植物和室内植物。

堇菜遍布世界各地。普通蓝色堇菜又叫草甸堇菜，分布在北美洲，能长到20厘米高。它的叶子是心形的，叶子边缘有细小的齿，花的颜色从浅蓝紫色到深蓝紫色，有的甚至呈白色。有一个种叫做鸟脚堇菜，这是因为它的叶子有很深的缺刻，很象鸟的爪子。它的花颜色很别致，由丁香色和紫色按不同比例配合而成。北美洲还有其他一些野生的堇菜，如芳香白堇菜和加拿大堇菜。三色堇则是一种欧洲堇菜的栽培品种。（见：**三色堇**）

堇菜的每个花梗上只开一朵花，每朵花有5片花瓣，花瓣的形状各不相同。堇菜的叶子很大，是心形的，呈深绿色。有些叶子与花一同生长在花梗上，有的则生长在单独的叶柄上。堇菜属 *Viola* 约含500个种。普通蓝色堇菜的学名是 *V. papilionacea*（蝶花堇菜）；鸟脚堇菜的学名是 *V. pedata*。（参见：**园艺花卉**；**野生花卉**）

三色堇 PANSY

作为一类很惹人喜爱的庭院花卉，三色堇是最早被人工栽培的有花植物之一。三色堇的花瓣上有许多纹路，看起来像是一张张仰起的脸。三色堇植株不高，花色有紫色、蓝色、丁香色、白色、棕色、橙色和黄色等；人们有时将它们栽在花坛的边沿，给花坛增添一片亮丽。在花语中，三色堇代表"考虑周到"。英语中 pansy 这个词是法语词 pensée 的讹传，这个法语词的意思是："慎思"。在民间，野三色堇（田野三色堇）常俗称为跃生三色堇或宁静三色堇。

野三色堇原产于欧洲的凉爽地区，但已在北美洲广泛归化。它是一年生或寿命不长的多年生植物，可长到15－30厘米高。基部的叶子呈心形或圆形，茎上长的叶子则呈长圆形或广椭圆形。其花的质地像天鹅绒，宽2.5－5厘米。每朵花有5片花瓣，其中4片成双成对，第5片有一个短花距。三色堇喜欢肥沃的土壤和潮湿凉爽的气候。

庭园三色堇是野三色堇的杂交种。它的花颜色繁多，宽5－13厘米，花瓣呈圆形。如果得到良好的照顾，它们能生活多年，并且年年开花。三色堇属于堇菜科。野三色堇的学名是 *Viola tricolor*。庭园三色堇的学名是 *V. wittrockiana*（维特罗克三色堇），它是野三色堇与黄堇菜 *V. lutea* 和阿尔泰堇菜 *V. altaica* 的杂交种。（参见：**园艺花卉**）

风铃草 BLUEBELL

苏格兰的风铃草举世闻名；其实，风铃草也生长在别的地方，它们在加拿大和美国的许多地方很是常见。

风铃草因为它的花呈钟形而得名，故汉译又作"蓝铃草"或"蓝钟花"。实际上，它们的花并不一定都是蓝色的，有些种的花是紫罗兰色的、紫红色的或白色的。风铃草的茎又细又长，高度从几英寸到几英尺都有。它的叶子窄，形状像是长矛。风铃草的花期是从6月到9月，人们种植它们是为了装饰房间或给花园增添色彩。

圆叶风铃草是属于风铃草属 *Campanula* 的植物（在拉丁语中，*campanula* 的意思是"小钟"），这个属包括约250个种。苏格兰风铃草也称"苏格兰蓝钟花"（或称圆叶风铃草，*C. rotundifolia*）。高大风铃草（即美洲风铃草，*Campanula americana*）是一种生长得更靠南的植物，从加拿大南部到美国的阿肯色州和佛罗里达州都可以见到。中间风铃草（或称坎特伯雷风铃草 *Campanula medium*）是风铃草中最受欢迎的园艺花卉种类。在美国，bulebell 一词也指弗吉尼亚滨紫草 *Mertensia virginica*。

菊花 CHRYSANTHEMUM

的英语名叫 chrysanthemum，原意是"金色的花"。实际上，菊花的颜色各种各样，从浅黄色到栗色，从粉红色到深红色都有，还有许多白色的品种。其头状花序可以是"单瓣"的，如雏菊；也可以是"重瓣"的。菊花的大小也各不相同，从纤小的绒球菊到巨大的温室种类都有。菊花植株表面粗糙，香气浓郁。人们通常用扦插法种植菊花。

早在传入欧洲之前，菊花就已经在中国和日本受到精心的培育。公元900年，日本天皇曾举办过一次菊花展览，而且，菊花一直是日本皇室的标志。

菊属 *Chrysanthemum* 植物属于菊科；最流行的庭院种类是花朵形似纽扣的绣球菊，它是桑叶茼蒿 *C. morifolium*

的一个商售品种。单瓣类型包括植株形大、开白花的沙斯塔雏菊和月亮雏菊（又称大滨菊、*C. maximum*）、植株形小、开白花的小白菊 *C. parthenium*、以及华丽的三色菊 *C. carinatum*。

花铺里出售的菊花品种很多，受欢迎的种类有红花除虫菊（又称彩色雏菊，*C. coccineum*）和白色或柠檬色的木茼蒿 *C. frutescens*。小白菊和红花除虫菊可以用来制造杀虫剂。（参见：**雏菊**）

雏菊 DAISY

在古代英语中，雏菊被称为“day's eye（白天的眼睛）”，它就像是一个发出无数白色光线的小太阳。白雏菊（或称春白菊，牛眼菊）是原产于欧洲的一种菊花，它的学名是 *Chrysanthemum leucanthemum*（白花茼蒿）。传说在美国独立战争时期，白雏菊夹杂在干草中作为马的饲料被约翰·伯戈因将军的军队带到了美洲。杂色雏菊 *C. coccineum* 有白色、绯红色或淡紫色几种。这两种雏菊都与可制作杀虫剂的除虫菊有亲缘关系。

英国雏菊 *Bellis perennis* 的花瓣呈白色，带有粉红色调。黄雏菊（又称硬毛金光菊，*Rudbeckia hirta*）是一种很常见的野花。沙斯塔雏菊的花是白色的，很引人注目，它是 L.伯班克培育成的一个杂交种。在米迦勒节开花的雏菊是紫菀的一种。所有这些雏菊都属于菊科植物。（参见：**菊花**）

万寿菊 MARIGOLD

普通的万寿菊气味十分难闻，以至16世纪时，许多园艺工作者把它看作毒草。还有人说：“很少有人愿意去碰它，大多数人只愿意在远处欣赏它的妩媚。”尽管如此，万寿菊因为耐寒，而且花色鲜艳多样，所以在南北美洲的大部分地区成功地赢得了园艺工作者的喜爱。万寿菊的英语名 marigold 来自童贞女玛利亚，直译为“玛利亚的金子”。

万寿菊大约有30种，但已人工培育出大量没有万寿菊特有浓烈气味的品种。它们的分枝很多，叶通常对生，叶子的形状像蕨类植物。万寿菊的头状花序大小变化很大，有单生的，也有丛生的。植株高度约0.3～1.5米。

名叫万寿菊的植物不止一种，它们大部分属于万寿菊属 *Tagetes*，这个属包括法国万寿菊和非洲万寿菊。法国万寿菊 *T. patula* 是一种灌木似的植物，它的头状花序形小，通常呈金黄色，带有红色条纹。非洲万寿菊（或称直立万寿菊，*T. erecta*）开出多数头状花序，单色，颜色从浅黄色到深橙黄色。

金盏花属 *Calendula* 植物和其他几科与万寿菊无亲缘关系的植物在英语中也称作 *marigold*。金盏花属包括盆栽金盏花（或称药用金盏花，*C. officinalis*）和田野金盏花 *C. arvensis*。

绣线菊 SPIREA

在整个北半球的温带地区，草地和花园中生长着一类开花的灌木，人们称它们为绣线菊。绣线菊会开出一串串美丽的小花，花的颜色有白色、粉色和浅红色几种。

范豪特绣线菊（或称李叶绣线菊、笑靥花）是绣线菊中最为常见的一种，也是最受欢迎的一种栽培灌木。它能长到2米高。其他著名的绣线菊包括草地绣线菊和尖锥绣线菊。

绣线菊属 *Spiraea* 大约有100个种。范豪特绣线菊是麻叶绣线菊 *S. cantoniensis* 和三裂绣线菊 *S. trilobata* 的杂交种。草地绣线菊有两种：白花绣线菊 *S. alba* 和宽叶绣线菊 *S. latifolia*。尖锥绣线菊即茸毛绣线菊 *S. tomentosa*。

石竹 PINK

在一些庭园里常弥漫着浓烈的花香，这些花香很大一部分是由一类称为石竹的植物散发出来的。石竹的花瓣边缘浅裂呈锯齿状，有点儿像流苏。石竹常常簇生成丛或长成垫子状。石竹都是常绿植物，它们能长到15～75厘米高。

香石竹是极受欢迎的种，它的重瓣栽培品种称为康乃馨（见：**康乃馨**）。香威廉石竹又称花束石竹，也极受人们喜爱。其花瓣呈白色和深浅不同的红色。除此之外，气味芳香的草石竹（又称村舍石竹）和虹彩石竹（又称中国石竹）也是人们所熟知的园艺花卉。

石竹属于石竹科石竹属 *Dianthus*，大约有300种，原产于东半球，主要是在地中海地区。在美国和欧洲的庭园中，石竹被广泛种植。香石竹的学名是 *D. caryophyllus*，香威廉石竹的学名是 *D. barbatus*（须苞石竹）；草石竹的学名是 *D. plumarius*（羽裂石竹）；虹彩石竹的学名是 *D. chinensis*（中国石竹）。

康乃馨 CARNATION

莎士比亚曾称康乃馨为“四季最美丽的花”。因为康乃馨具有芳香的气味，所以有时人们也把它叫做香石竹或丁香石竹。康乃馨原来是地中海的野生植物。人们栽培这种花的历史已有2 000多年。它们至今仍是地中海国家人们特别喜爱的花卉。

早在16世纪，园艺工作者就培育出了深红色的和白色的康乃馨，这两种花色至今仍是最讨人喜欢的。康乃馨有上百个品种，其中包括紫色的和黄色的品种。另外，一些有条纹的杂交种也很普遍。每朵康乃馨有5片花瓣，花瓣平滑，边缘呈齿状，好像流苏。

香石竹中最重要的温室品种都属于乔木品系（四季花品系）。它们长得很高，具有坚挺的茎，开的花很大。1840年代，法国的园艺工作者们首先培育出这些品种。

花圃康乃馨有矮生品种和高大品种两大类，它们在颜色上没有什么区别。许多品种在早春播种，年内开花。康乃馨的学名是 *Dianthus caryophyllus*。

金缕梅 WITCH HAZEL

当其他树木落叶时，灌木状的金缕梅正在开花。在整个十一月中，细小而簇生的黄花在枝条上飘动，此时的枝条还重负着上一年花所结的果实。当种子成熟时，果实啪嗒一声开裂，可以将种子弹射出数米之外。

英语中金缕梅的名字是 witch hazel，（字面意思为“魔

棒"),其叉状细枝曾被认为有一种魔力,能够指出隐藏的泉水,这个名字有可能来源于此。一种用于治疗擦伤和肌肉疼痛的液体补剂是用美洲金缕梅具有止血作用的树皮和树叶制造而成的。

英语中的 witch hazel 这个词可以指金缕梅属 *Hamamelis* 6 个种中的任何一个。美洲金缕梅 *H. virginiana* 在北美东部呈灌木状生长,而在南北卡罗来纳州和田纳西州的山区可以达到乔木的高度。它的木材呈淡棕红色,坚硬而纹理致密,边材近白色。它的椭圆形叶长 10–15 厘米,边缘有缺刻。夏季上部的叶为暗绿色,下部的为浅绿色。秋天所有的叶子都变黄,叶上有锈色斑点。

倒挂金钟 FUCHSIA

倒挂金钟的花有蓝色的、紫色的、玫瑰色的和白色的几种,它们倒垂在花枝上,犹如倒挂着的小钟。倒挂金钟属的植物很受珍爱,适合于种植在窗口的花坛中和庭园中的沿边花坛中。倒挂金钟的普通庭园品种是从一株 1788 年由智利带到英格兰的倒挂金钟培育而成的。人们通过这一株和其他在中美洲和秘鲁发现的倒挂金钟植株培育出今天多种花色鲜艳的品种。

人们通过交叉传粉来进行控制育种,已经培育出大量很有趣的倒挂金钟品种。倒挂金钟的花蜜中包含有大量蔗糖,它小小的坚果内分 4 个室,有时很是美味可口。从某些种类倒挂金钟的果实中可以获得一种浅蓝色的染料。

倒挂金钟属于柳叶菜科,由许多小型植物、灌木和乔木组成。它的属名 *Fuchsia* 来源于 16 世纪的德国植物学家 Leonhard Fuchs 的姓氏。大约有 70 种原产于美洲的热带地区和新西兰。麦哲伦倒挂金钟 *F. magellanica* 常常是蓝色的,有 4 枚花瓣。红色的萼片组成钟状的喉部,雄蕊 8 枚,很长,从这里伸出花外。在北方,倒挂金钟通过扦插在温室里种植,直到严寒过去、没有冻伤的危险时才移栽到室外。倒挂金钟能长到 30–40 厘米高。在气候温和的地区,它们整年都在室外,生长茂盛。如果让它们爬生在墙上,倒挂金钟可以长得很高。

大丽花 DAHLIA

阿兹台克人栽培的大丽花是原产于中美洲和墨西哥的野生花卉,后来,西班牙殖民者把它带到了欧洲。大丽花的英语名来自瑞典植物学家 Anders Dahl 的姓氏。

野生的大丽花是扁平的,花心呈黄色,周围有 8 朵猩红色的边花,整个头状花序形似 1 朵单瓣花。它的现代品种可以是球形的重瓣花,也可以有许多花瓣。它们的颜色有白色、黄色、橙色、红色和紫色。这种植物可长到 46 厘米至 6 米高。大丽花在夏末或秋天开花。

大丽花可以用种子或扦插(为了保持稀有品种的特点)繁殖,也可以靠分生地下块茎等方法繁殖。业余园艺工作者通常采用后一种方法:在霜冻将地上部分冻死后,把埋藏在地下的块茎分开并储藏于地窖中。

大丽花属于菊科。数以千计的大丽花品种都是由羽状大丽花 *Dahlia pinnatia* 和绯红大丽花 *D. coccinea* 的杂交种培育而成。

百合 LILY

白百合象征纯洁。几百年来,画家总是在绘画中表现报喜天使加百列手持一束百合花来到玛利亚面前,宣布她将成为圣母。百合还是耶稣复活的征兆。美丽的白百合多年来作为复活节百合使用,但它经常不能准时在复活节开花,因此就被百慕大百合取而代之。

一些常见的有色百合有:深红色的日本卷丹和西伯利亚的山丹、带金边和紫斑的天香百合、日本红点粉花的美丽百合,北美野生的有头巾百合、加拿大百合和费城百合。

真百合的鳞茎由疏松的鳞片组成,很容易剥离。鳞茎没有完全的休眠期,因此栽植以前都要保存在潮湿的泥炭土中。专业的百合育种者将鳞茎剖开并种下去,每一个鳞片都可以长成一个小鳞茎,并在两三年后开花。将一种百合花的花粉授粉到另一种的柱头上,种下可得到杂交的种子。百合的新品种就是通过这种方法来培育的。

真百合属于百合科百合属 *Lilium*,大约有几百个种和几千个不同的品种。它们有花瓣 6 片(3 片花瓣和 3 片同色的萼片),雄蕊 6 枚。

百合科包括许多种食用植物,如芦笋、洋葱、韭葱、蒜、细香葱。一些供观花的百合科植物如溪谷百合、蝴蝶百合、钟花百合、郁金香、风信子、丝兰等属于不同的属;常见的萱草属于萱草属 *Hemerocallis*,玉簪花属于玉簪花属 *Hosta*。马蹄莲属于无亲缘关系的天南星科,天南星也包括其中。(图见:野生花卉)

水仙 NARCISSUS

优雅的水仙在英语中称 narcissuss(那喀索斯),它来自一个希腊神话。美貌的青年那喀索斯(*Narcissus*)拒绝了仙女厄科(Echo)的爱情,作为惩罚,阿佛洛狄忒女神使他爱恋上自己在水中的倒影。他于是长久地凝视着自己在清澈池塘中的倒影,最后憔悴而死。上帝出于怜惜,将那喀索斯变成了头向水面弯曲的美丽花朵。另一个神话是说那喀索斯的双胞胎妹妹死后,他为安慰自己凝视水中,以追忆妹妹的音容笑貌。

水仙大约有 40 种,大部分原产于欧洲,因为耐寒、美丽、芳香和在早春开花,所以备受园艺工作者的喜欢。狭长的草状叶从鳞茎长出,高 5 厘米到 1.2 米。白色、黄色或粉红色的花着生在中间直立的花梗上,杯状的中心部分叫副花冠。它在植物学上是最让人感兴趣的特征,着生在花的喉部,呈长管状、杯状或在有的类缩小为环状。

水仙的一些鳞茎是有毒的,过去曾在医学上用作泻药或用来引导呕吐。在二战期间的荷兰,水仙鳞茎作为应急饲料使牲畜意外中毒。

黄水仙 *Narcissus pseudonarcissus* 开单瓣黄色花朵,它与其他水仙花的不同之处在于有一个长钟形的副花冠。它也被称为洋水仙或喇叭水仙。诗人水仙(或称红口水仙,*N. poeticus*)开单瓣白花,有一个短而边缘呈红色的副花冠。长寿花 *N. jonquilla* 开数朵金黄而芳香的花,其油可用以做香水。白纸水仙可以在一个花梗上开出十几朵白色的花,它是多花水仙 *N. tazetta* 的一个变型,这个种还包括中国水仙。

美人蕉 CANNA 原产于全世界气候温暖的地区。起初，美人蕉仅以它那大大的叶子和芦苇一样的茎而著名，这种茎有时能长到4米高，它的花是红色的，很小，开放一天以后就显出一副凋残的样子。当时，人们种植美人蕉只是为了观赏它的叶子。

然而，法国的园艺工作者依靠选种和杂交，使美人蕉发生了改变。1863年，他们培育出一个花色鲜艳的美人蕉品种。这个品种的花很大，呈猩红和金黄两种颜色；开放在大的叶片的上方；叶子呈绿色和青铜色。在这之后，意大利的园艺工作者又培育出了只有1.2米高的美人蕉矮生品种。后来，这些品种都在美国广泛种植。人工栽培的美人蕉花色很多，有红色、黄色、粉红色、柠檬色、橙色和玫瑰色，还有一些是带有斑点的变异体。有一些美人蕉品种的花长得像兰花。

美人蕉可以用种子繁殖，也可以将根状茎分出，然后栽种在花盆中，使其长成一棵新的美人蕉。美人蕉的生长需要肥沃、温暖和相当湿润的土壤。美人蕉一词的拉丁语是 *canna*，该词的含义是"芦苇"。美人蕉属于美人蕉科。它的学名是 *Canna generalis*（普通美人蕉）。

睡莲 WATER LILY 有一个印度传说认为，睡莲原本是天上的一颗星星。一天，它从天空中掉下来落在水中，变成了一朵花。此外，还有其他一些从古时就流传下来的关于睡莲的故事。罗马作家老普林尼在他所编的《博物志》一书中写道，睡莲是一种解药，可以对抗具有魔力的春药。

睡莲被誉为"水中的王后"，我们可以在浅水池塘中、水流缓慢的小溪中和土壤肥沃的湖边发现睡莲的芳踪。睡莲属于睡莲科，该科植物都是淡水植物。大部分睡莲的叶子是圆形的，叶面覆有一层蜡质，它们依靠着叶柄的支持漂浮在水面上。睡莲的花朵艳丽，单生在花梗的顶端（贴近或高出水面）；花梗很长，从地下茎上长出。

香睡莲 *Nymphaea odorata* 的花是白色的（有时也带一些粉色），直径8至12厘米，气味芬芳，花朵与蜡质的绿叶一起漂浮在水面上。香睡莲的粗茎是圆柱形的，生长在池塘底部，支持着整株植物。香睡莲的花凋谢之后，整株植物就沉入水下。莲蓬在水下成熟，然后种子落入松软的河底。香睡莲的雌蕊和雄蕊成熟期不同，这就保证了它们能通过昆虫进行异花传粉。香睡莲的分布范围从纽芬兰到马尼托巴，南至墨西哥湾沿岸。

黄睡莲（即圆叶萍蓬草，*Nuphar advena*）数量比香睡莲多得多。它遍布于北美的东北部，整个夏天都开花。黄睡莲有许多片花瓣，但花瓣都比较小，外形像雄蕊。黄睡莲花中比较明显的部分是它那6至8片黄色的萼片。与香睡莲不同，黄睡莲的种子在水面上成熟。

睡莲为人们提供了最好的天然实例来研究花的进化。在各种不同的睡莲中，我们可以观察到花萼转变成花瓣，花瓣再转变成雄蕊的过程。这种过渡十分缓慢，以致人们很难区分出花的不同部分。在香睡莲的花中，4片花萼的外侧面是绿色的，而它们的内侧面是白色的，很像花瓣。香睡莲的许多花瓣都交搭着形成一个个同心圆，靠外的花瓣比较大，往里就逐渐转变成黄色的雄蕊，而那些紧挨着花瓣的雄蕊看起来又很像花瓣。

亚马孙睡莲（或称王莲，*Victoria amazonica*）是睡莲中的"巨无霸"，生长在亚马孙河谷的缓流中。它的花周长有45厘米以上，叶子扁平，直径达0.6至1.8米以上。王莲叶子的上表面是亮绿色的，下表面是鲜红色的。这些叶子很结实，足以承受住一个小孩的重量。

世界各地还遍布着许多其他种类的睡莲。它们的颜色从白色、粉红色、黄色到蓝色都有。今天的水生植物园里集合着来自世界各地的睡莲。现在，人们已经培育出许多杂交睡莲，它们的花形和颜色美观，而且生命力很强。

唐菖蒲 GLADIOLUS 花形高贵典雅，是最妩媚动人的观赏植物之一。唐菖蒲属于鸢尾科，约有300个品种，花形与百合很相似。唐菖蒲多原产于南非。园艺工作者已经培育出数百个唐菖蒲品种，花的颜色多种多样。唐菖蒲的花序是穗状花序，长在花茎的顶端，花茎可以高达1.5米，花冠管状，裂成6片或6片以上，花萼与花瓣类似。唐菖蒲可以用种子繁殖，也可以用球茎繁殖。

唐菖蒲的英语名 gladiolus 来自拉丁语 *gladius*，意思是"剑"。它之所以如此称呼是因为它的叶子像剑，唐菖蒲的另一个名字 sword lily（剑兰）就是这样来的。

花楸 MOUNTAIN ASH 以它们美丽的叶丛、白色的花簇和颜色鲜艳的浆果样果实而著称。各种各样的花楸经常栽作观赏植物。花楸虽然与梣（或称白腊树）没有亲缘关系，但其叶子与梣的叶子相似，所以英语中便被称为 mountain ash。

花楸中最著名的两个种是美洲花楸和欧洲花楸。美洲花楸见于北美洲东部。它能长到9米高。它的叶子是复叶，由11～17片矛样小叶组成。叶的边缘有锯齿。它的果实是亮红色的。

欧洲花楸也称为红果花楸，与美洲种相似，但成熟后高度可达18米，是美洲种的两倍。它生长在北欧和小亚细亚，现在已培育出几个人工栽培的园艺品种。有一段时期，在苏格兰北部，欧洲花楸的木材被用于制作家具和工具。

花楸属于蔷薇科花楸属 *Sorbus*。美洲花楸的学名是 *S. americana*；欧洲花楸的学名是 *S. aucuparia*（引鸟花楸）。

一枝黄花 GOLDENROD 整个北美洲都有野生的一枝黄花，从晚夏到秋天都可以见到其花朵在给景色增艳。在东部大约有60个品种，还有几个种生长在太平洋沿岸。它们在开阔地、路边、林地、海边和山边都可开花，大多数开黄色，但一种叫 silverrod 的开白花。

一枝黄花属于菊科，与紫菀近缘；细小的花成簇开放。最常见的种是田间一枝黄花和加拿大一枝黄花，它们的花长在纤弱的茎的顶端，呈长羽毛状；其他几种株形如低矮灌木状，花长在分枝茎的顶端。一枝黄花属于一枝黄花属

Solidago。

仙人掌 CACTUS 沙漠中最珍贵的是水。一般非沙漠的植物利用根系从土壤中吸收水分、通过叶片散发水分。这个过程叫做蒸腾作用(见：植物)。仙人掌植物没有叶片，或者只有很少的一点叶子，通常在植物成熟后也要脱落。如此，仙人掌可以避免损失大量的水分。光合作用(植物制造碳水化合物作为燃料以满足自身能量的过程)在仙人掌茎的绿色表面进行。茎肉质，粗大，可以储藏大量的水。其粗糙表皮可使水安全地储存起来。仙人掌的根系伸展在地表附近，以确保植物能从较大的面积吸收水分，因为沙漠中的降雨次数很少，雨量也很小。

仙人掌几乎没有例外地都长有硬而锐利的刺。这些刺帮助仙人掌免受沙漠中许多动物的侵害。刺从小的垫状组织即刺座上生出，刺座在植物表面以某种形式有序排列。

仙人掌主要生长在美国西部、墨西哥、中美洲和南美洲南部的干旱地区。许多珍奇而美丽的品种作为室内观赏植物而被收藏，结果导致许多珍奇种类的过度搜集，大约有20个种正濒临灭绝。

亚利桑那州的巨仙影掌(亦称萨瓜罗掌)是给人印象最深的仙人掌植物之一，科学家将其归在仙影掌属 *Cereus*. 它的茎和分枝像巨大的刺柱，有0.6米粗，高度经常可达15米，开长管状艳丽花朵。其卵圆形的果实可食，果肉呈深红色。啄木鸟在它那粗大的茎上凿出巢来。巢被遗弃后，则常被矮猫头鹰占据。

亚利桑那州将萨瓜罗掌作为州花，州内的萨瓜罗国家保护区保存着这种仙人掌植物。在亚利桑那州的烛台掌国家保护区还保护着珍稀的烛台掌。

一些仙人掌在外形上是多刺的球体。具有扁平茎的这些种属于仙人掌属 *Opuntia*，如仙人果，还有许多类似的种。其茎和分枝呈圆而扁平状，一节节地连在一起。其肉质小叶最终脱落，留下尖锐的刺。

仙人果开黄色或红色的艳丽花朵，可食的梨状果实含有大量的水分。

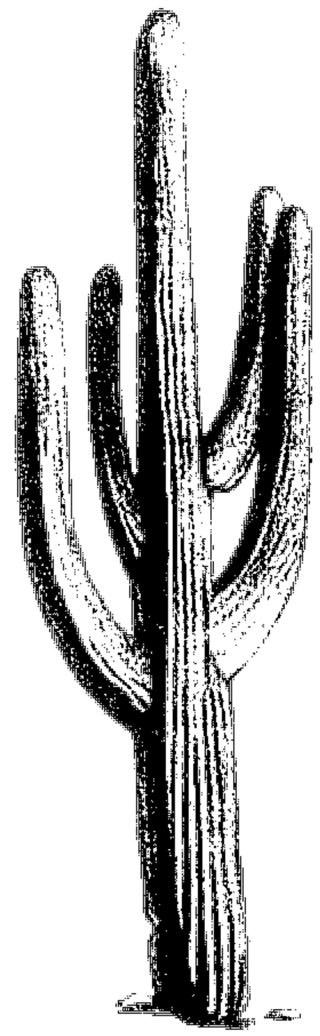
夜间开花的仙影掌是最美丽的仙人掌植物，美丽的蜡质花朵只在一个晚上开放，太阳出来时就要凋谢。一些土著人从这种仙人掌多汁液的茎中蒸馏出一些药液和醉人的饮料。

所有的仙人掌植物均属仙人掌科，它是仙人掌目唯一的一个科，有220个属和2 000个种。萨瓜罗掌的学名是 *Cereus giganteus*，可食的仙人果的学名是 *Opuntia polyacantha*。圆桶掌的属名为 *Echinocactus*(仙人球)。

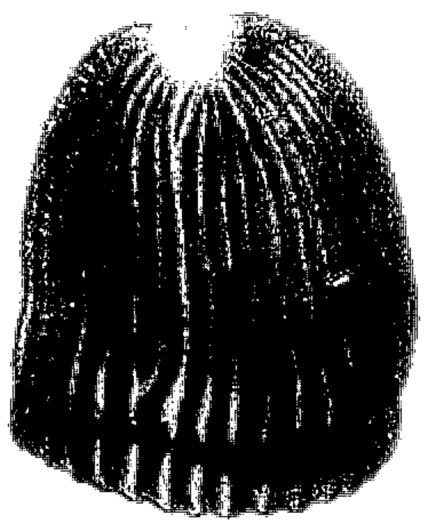
龙舌兰 AGAVE 美洲龙舌兰是龙舌兰中最常见的种；出于一种错误的认识，人们通常称它为"世纪树"。这种错误认识是：这种植物要生长100年之后才会开花。实际上美洲龙舌兰的开花时间取决于它的强壮程度和生长条件。在温暖的国度、龙舌兰生长几年后就会开花；而在较冷的地区却要生长40－60年才能开花。开一次花后，植物就会枯死。



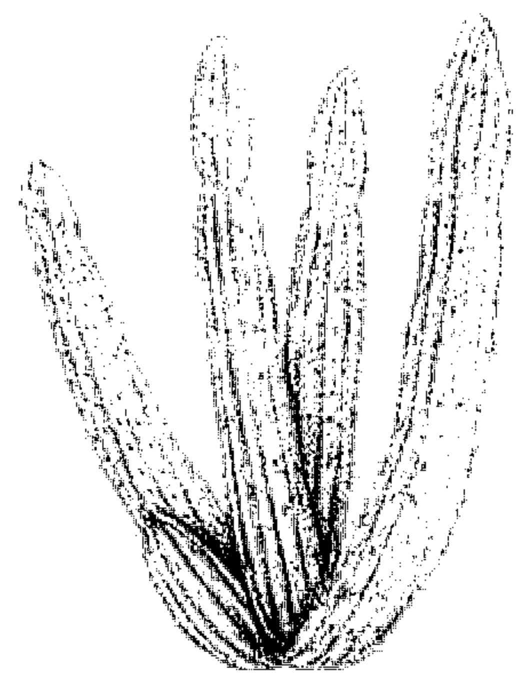
仙人果



萨瓜罗掌

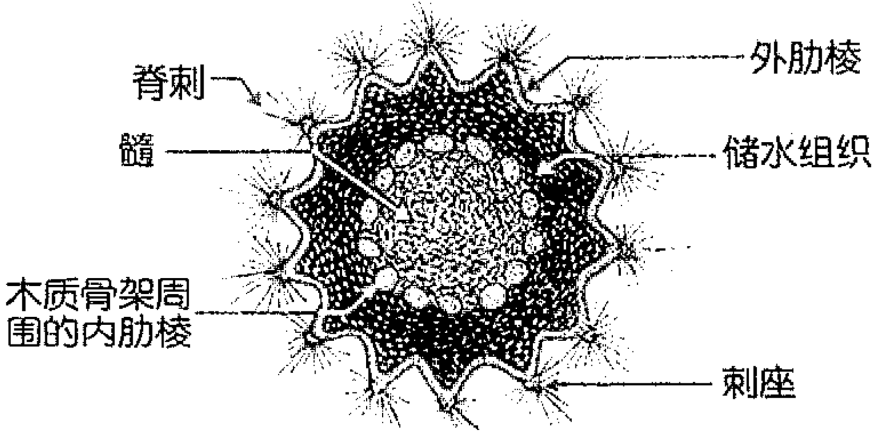


圆桶掌



烛台掌

萨瓜罗掌的横切面：



龙舌兰生长在美国西部、墨西哥和中美洲的干旱地带。有300多种龙舌兰作为观赏植物被人工栽培。在它们的原产地墨西哥，龙舌兰是最有用的植物之一。有3个种的龙舌兰种植以获取纤维：西沙尔龙舌兰（剑麻）、赫纳昆剑麻和坎塔拉龙舌兰（马尼拉马奎）。其中，西沙尔龙舌兰的纤维价值最高。（参见：西沙尔麻）

龙舌兰酒是一种很普通的饮料，它是发酵的马奎（暗绿龙舌兰）的汁液。麦斯卡尔酒和特奎拉酒是用龙舌兰类汁液蒸馏制成的酒精饮料。龙舌兰叶子中的汁液在水中能起泡，可用于洗涤。

美洲龙舌兰的叶子很厚，肉质，边缘和顶端有尖刺。它们长成一个紧密的莲座丛，每片叶子长1.5－1.8米。它的茎短而粗。开花时，茎会迅速生长到7.5－12米高。龙舌兰有许多枝，还开有一串串黄绿色的花。龙舌兰的花被呈漏斗形，裂成6片；花中有3枚雄蕊和一个三裂的柱头。龙舌兰一开花，叶子会枯死。但很快根出条就会从老茎的基部生长出来，并发育成一株新的植物。

龙舌兰属是石蒜科中的一个属。世纪树的学名是 *Agave americana*（美洲龙舌兰）。

木槿 HIBISCUS

锦葵科中最大的植物群是木槿属 *Hibiscus*。它包括大约250种草本植物、灌木和小乔木。其中一些是娇嫩的热带花卉，另一些则较耐寒，几乎可以在任何地方生长。

木槿属植物的特征是具有巨大而美丽的花朵，花的颜色有白色、奶油色、黄色、粉色、深红色、品红色或淡紫蓝色，花的基部颜色较深。一些品种木槿的花可以在一天中变换不同的颜色，早晨呈白色或黄色，下午则变成粉红色或红色。

栽植在庭院中的木槿类型有叙利亚木槿（*H. syriacus*，一种高高的，花期较晚的灌木）和普通玫瑰锦葵 *H. moscheutos*，由后者培育出的一些杂交种，所开的花更为出众。

另一个种为可食木槿 *H. esculentus*，结的蒴果被称为秋葵荚，是一种很受欢迎的食品。麻槿 *H. cannabinus* 是纤维植物，可作为黄麻的替代品。玫瑰茄 *H. sabdariffa* 的果实与蔓越橘相似，可制成果子冻或果汁。热带的麝香锦葵 *H. moschatus* 的种子带有麝香味，可用于香水的制作和给咖啡调味，很有价值。英语词 hibiscus 的词源不详。

蜀葵 HOLLYHOCK

原产于小亚细亚，11世纪向西传播到中东地区。英国清教徒于17世纪把蜀葵带到北美，从那时起，蜀葵就因为其花朵美丽而被广泛栽培。

最早的蜀葵是单瓣花，起初的花色可能是玫瑰红色，逐渐变化到红色和白色。今天已栽培有华丽的重瓣蜀葵，花色范围从黄色到紫色或栗色。蜀葵喜阳光，但生长需要部分的遮荫。蜀葵为草本植物，多数为多年生，属于锦葵科。大约有60个种从地中海东部地区分布到亚洲中部。

蜀葵属于蜀葵属 *Althaea*。最广为人知的是蜀葵 *A. rosea*，它已经在世界上大部分地区栽培或自然生长。蜀葵的花直径大约有8厘米，着生在从茎长出的短花梗上。它的花瓣大，呈楔形，有5枚，雄蕊居多数。蜀葵茎粗，多毛，高度可达2.7米，其叶有5至7个裂片，表面粗糙，呈圆形和心形。

马利筋 MILKWEED

的英语名意思是"牛奶草"。这类植物之所以如此命名是因为它们的茎中充满了牛奶似的黏稠汁液。这些汁液有苦味，有些还有毒。因此许多牧场动物都不吃它们。

普通马利筋是这些植物中最常见的。它生长在田野中和路边，分布范围从加拿大到美国北卡罗来纳州，西至堪萨斯州。它的茎很粗，高0.6－1.5米。它的叶子上面光滑，背面有茸毛，叶长10－20厘米，宽5－10厘米。它从七月至九月开花，花很小，呈钟形，成团开放，颜色有浅绿色、粉色、红色和紫红色不等。

每朵马利筋有5个颜色鲜艳的角状物，角状物中充满花蜜，以吸引蜜蜂。当蜜蜂飞到马利筋的花上时，它的后足就会滑进一条包含着花粉的狭缝中。花粉沾在蜜蜂的腿上，蜜蜂就把它带到其他的花上。有时，蜜蜂不能从狭缝中拉出它的脚，就会死在含花蜜的角状物中。秋天，花发育成纺锤形的蓇葖果。干燥之后，这些蓇葖果会开裂，释放出一团团茸毛似的丝状物，丝状物中含有扁平的棕色种子。

这些丝状物（或称绒毛）实际上是纤维质的小管，内部密封有空气。第二次世界大战期间木棉短缺，人们就把马利筋的绒毛作为木棉的代用品，来制作救生衣（见：木棉）。马利筋纤维与木棉纤维相似，但太短太滑，很难纺成细线或织成布。



马利筋发育成蓇葖果，干燥后开裂，释放出含有种子的丝状物。

马利筋属于萝藦科，已知约有2 000种，大多生活在世界上的热带和温带地区。北美洲的普通马利筋的学名是 *Asclepias syriaca*（叙利亚马利筋）。沼泽马利筋 *A. incarnata* 有时被种植在庭园中，它的花一团团的，呈玫瑰紫色，美丽动人。蝴蝶草是块根马利筋 *A. tuberosa* 的俗名，它之所以

被如此称呼是因为王蝶的幼虫以它的叶子为食。蝴蝶草有时也被称为胸膜炎根，因为它的根可用于治疗胸部疾病。

忍冬 HONEYSUCKLE

人们在整个北半球共发现了150多种忍冬，它们通常是落叶植物，但有时也会出现程度不同的常绿现象。它们中有攀缘植物、高大灌木和蔓生植物。大部分忍冬的花呈双唇形，结有红色、橙色或黑色的浆果。

鸟和昆虫都喜欢忍冬色彩鲜艳的多汁浆果。许多攀缘种类的忍冬花朵芳香，因此人们一直喜欢在庭园中栽种它们。那些灌木和蔓生种类则被用于花坛，栽作沿边植物或地被植物。

在北美洲东部，贯叶忍冬是一种很受欢迎的攀缘植物，它也是最耐寒的攀缘种类。它的花是橙红色的，花心呈黄色，果实呈红色。鞑靼忍冬（新疆忍冬）高达3米，是最常见的灌木种类之一。晚春，它会开满玫瑰粉色或白色的花朵；秋天，它则会挂满浅红色的浆果。它原产于欧洲东南部和西伯利亚。意大利忍冬（亦称香忍冬）原产于欧亚大陆，现在已被移植到美国东部。它的花呈粉红色，主要通过天蛾授粉，因为对于其他昆虫来说，它的花冠管太深，难于采到花蜜。它的果实是红橙色的浆果。

贯叶忍冬的学名是 *Lonicera sempervirens*；鞑靼忍冬的学名是 *L. tatarica*；意大利忍冬的学名是 *L. caprifolium*。

常春藤 IVY

有几个不同种类的攀缘植物或匍匐植物都被称为常春藤。它们是耐寒的灌木或藤本植物，生长在北半球气候比较凉爽和潮湿的地区。它们依靠类似吸盘的器官借以附着在墙上、树上或用能缠绕的的卷须向上攀登。许多常春藤作为观赏植物覆盖在墙面上；有的则作为地被植物种植在那些青草不能繁茂生长的背阴地上。

与人们一般的看法不同，常春藤通常不会对它的支撑物造成损害。一丛生长茂密的常春藤攀缘在一面完好无损的墙上，可以使墙面干燥温暖，减轻风雨的侵蚀，并且使墙面看起来更美观。不过，如果一棵树上生长的常春藤过于稠密，这棵树就会被扼死。

洋常春藤（又称英国常春藤，*Hedera helix*）属于五加科。它是常绿的匍匐或攀缘灌木，原产于欧洲、亚洲和北非。现在，它已经被移植到北美洲东部，疯长在开阔的林地或作为观赏植物被人工栽培。它的叶子是单叶（其他一些常春藤的叶子则是复叶——也就是说，一片大叶由几片小叶组成），秋天会变成深红色。它结的浆果是黑色的。

爱尔兰常春藤（即加那利常春藤，*Hedera canariensis*）是洋常春藤的近缘种，原产于加那利群岛和北非，后被引入加利福尼亚州。它的叶子比洋常春藤大，同样呈绿色，只是颜色更艳、更浓。

五叶地锦（亦称苦壁藤或弗吉尼亚爬山虎、*Parthenocissus quinquefolia*）和爬山虎（亦称波士顿常春藤或日本常春藤，*Parthenocissus tricuspidata*），与葡萄同属于葡萄科（Vitaceae）。五叶地锦的叶子有5片小叶，爬山虎较低处的叶子分成3片小叶，而攀缘茎上的叶子却是单叶、每片叶子有3个尖端。

毒漆藤 *Rhus toxicodendron* 与五叶地锦的区别是它有3片而不是5片小叶。它与爬山虎的区别是中央那片小叶的柄长于两侧两片小叶的柄。秋天，它结的浆果表面光滑，呈蜡白色，而其他常春藤的浆果则呈黑色或蓝色。

地常春藤（亦称欧亚活血丹，*Nepeta hederacea*）属于唇形科。它是匍匐植物，开蓝紫色的花，叶宽大约1厘米。它不会攀缘，生长在从加拿大到美国俄勒冈州和南至乔治亚州的背阴地里，也见于英国。

盆景 BONSAI

在日语中称为"盆栽"，意思是"栽在盆中的植物"。盆景一词指矮化的乔木或在花盆中栽培和修整树木的艺术。盆景中栽培的或是具有小针叶的针叶树，或是叶形很小的落叶树。有些盆景是开小花的或结小果的乔木。好的盆景可终年放在室外。

在花盆中培养乔木时，总的艺术效果非常重要。盆景中每样东西都要相称；树的大小、树叶或针叶、花或果实，还有用于栽植的花盆。特别是花盆，在选择时必须使它的大小，形状和颜色与栽在其中的乔木相称。

盆景有4种型号：微型、小型、中型和普通型。微型盆景的高度只有5厘米左右，从播种或插枝开始，大约5年后成熟。小型盆景高5－15厘米，需要培育修整5－10年。中型盆景高15－30厘米；普通盆景高0.6米左右；这两个型号的盆景只要3年就可以培育成功。

盆景是通过修剪树根和树枝使树木矮化而成的，可以将金属丝缠在树干上和树枝上使它们长成一定的形状。但在树干结疤前应及时把金属丝取掉。

1 000多年前，盆景起源于中国，但它在日本得到了继承和发展。在日本的某些地区，存在着相当规模的盆景业。在世界上的很多地区，盆景也受到人们的喜爱。

杂草 WEED

按照普通的定义，杂草是指生长在荒地上的一切植物。因此，任何乔木、蔓生植物、灌木或草本植物都有可能被当作 weed（杂草），这要根据情况而定。然而，这个词通常是指那些长势旺盛，常常任意地四处扩大地盘的植物，它们对那些符合人们需要的栽培植物构成严重的威胁。

在有关这类植物的任何讨论中，人们都应该记住一点：一个人眼里的杂草可能是另一个人引为骄傲的作物。最具有戏剧性的例子就是普通蒲公英（亦称药用蒲公英，*Taraxacum officinale*）。对于郊区的房主来说，这些扎根很深的野花就如同害草一样，对草地的美观有影响。然而营养学家十分珍视蒲公英的嫩叶，把它看作是维生素A和维生素C的丰富来源。实际上，这些"杂草"每年可为新泽西州南部的务农者带来30－40万美元的收入，他们为全国的农产品市场提供蒲公英的嫩叶。

为了方便起见，人们通常根据它们的生长习性，把杂草归为3类。一年生杂草（如马唐和豚草）在同一年里完成从种子萌发到发育成熟、结出种子的过程，然后在每个生长季节的末期死亡。二年生杂草如野胡萝卜和牛蒡一类，需要两年时间来发育成熟并结出种子；多年生杂草则会存活多年，每年春天都会从根中重新发芽。



1 大头蓟(披针形叶蓟 *Cirsium lanceolatum*)，2 曼陀罗 *Datura stramonium*，3 牛蒡 *Arctium minus*，4 安妮女王饰带花(野胡萝卜 *Daucus carota*)，5 水蓼 *Polygonum hydropiper*，6 蒲公英 *Taraxacum officinale*，7 毒漆藤 *Toxicodendron radicans*，8 戟叶酸模 *Rumex hastatulus*，9 普通马利筋 *Asclepias syriaca*。

虽然马唐的茎或牵牛花的卷须看起来微不足道，但这些害草却可以使作物产量减少10%。杂草通过争夺阳光、水分、营养和土壤，使人工栽培植物丧失了维持生命所必需的资源。杂草还会造成其他威胁。盐生草 *Halogeton glomeratus* 是对绵羊有剧毒的杂草，大约50年以前就被引入美国的西部地区，它们散布在犹他州、内华达州、爱荷华州和蒙大拿州几百万英亩的牧场中，曾在一天内引起1 700头绵羊的死亡。豚草花粉对干草热患者的影响是众所周知的；然而，杂草是一些有害昆虫和植物疾病的寄主这点却并不为人所知。例如，大漂 *Pistia stratioites* 是曼蚊喜欢栖身的生境，这些蚊子会在人群中传播脑炎和丝虫病。

常见杂草之所以能够获得成功，一个重要的原因是它们的繁殖力很强。它们把种子撒满一个地区，从而能够抑制生长能力不那么强的植物的生长。猪草是很常见的一年生杂草，一株植物一年内就能产生117 400粒种子。仅仅每平方米土地里就有多达12 342粒种子能在表土顶部几英寸的地方存活下来。这样的种子能在相当长的时间内保持它们的生命力。例如，1879年，植物学家W. 比尔埋藏了一个粉红色的盒子，里面装有20种常见杂草的1 000粒种子。1980年，它们被挖了出来，这些101岁的种子仍繁殖出26棵实生苗，它们虽然数量不多，但都很强壮。

各种各样巧妙的适应性有助于杂草传播种子，这使它们与不那么活跃的物种相比具备另一些优势。苍耳 *Xanthium pensylvanicum* 的果实上长有带钩的刺，能够把自己钩在从它旁边经过的动物的皮毛上，从而被带到新的地区。车前草的种子外面则包有一层表皮，被阵雨或重露打湿后，会变得有黏性，能够粘在漫不经心的步行者的鞋上，免费搭个便车。喷瓜 *Ecballium elaterium* 与黄瓜有亲缘关系，它是在杂草中采用强有力的方法播散种子的典型。成熟后，它的果实从植株上掉下来，并把种子从果柄与茎相连处留下的孔中弹射出来，这样能把种子送到6米或更远的地方。

人类通常是杂草的主要帮凶。人们清除土地上的自然植被，为杂草提供了一个理想的立足点。而且，人类的贸易和迁移也帮助她们从一块大陆迁移到另一块大陆。1672年，旅行家约翰·约塞林记录道：在最初的移民到达美洲大陆后仅仅50年，欧洲的有害植物，如匍匐冰草、大荨麻和聚合草就已经遍布新苏格兰全境。这些杂草夹杂在农作物的种子中，像偷渡者一样从欧洲来到美洲。在这儿，它们找到了一个没有疾病和病害的的生存环境；而在它们的祖国，那些疾病和病害则抑制它们的生长。这样的植物已经增殖到如此程度，以至现在北美洲东部有一多半杂草是从国外过来的。

杂草的适应能力与它们的繁殖力一样，对它们获得成功有重要作用。在那些能杀死抵抗力较弱的植物的生存条件下，杂草仍可以茂盛生长。人工栽培的番茄对盐渍土很敏感，每百万份土壤中含有2 500份盐，它就不能良好生长。一种与番茄近缘的植物产于加拉帕戈斯群岛，它们不能吃，却能在经高盐海水冲刷的土壤中茂盛生长。研究者们已经通过杂交这两种番茄培育出樱桃形的番茄，能够用70%的海水对之进行灌溉。耐盐的杂草通称盐土植物。它们引起了以色列这样国家的务农者的兴趣，因为这些国家的灌溉水通常只能取自海洋。

杂草适应性强，所以植物学家把它们列为先锋植物的重要成员。这些种类最先在扰动生境中扎下根。扰动生境是由于自然灾害或人类的开发利用而变得光秃秃的地方。例如大家知道，火草 *Epilobium angustifolium* 是一些颜色鲜艳的多年生植物，森林大火过后，很快就在原地生长。火草的种子上有许多细的小茸毛，像降落伞一样可以在微风中飘浮，撒遍被火烧过的土地上。它们能以灰烬中所含的硝酸盐为营养茂盛地生长，可以固定土壤，防止水土流失，从而有助于从新造林。

实际上，杂草在许多方面有益于环境。它们可以帮助贫瘠或枯竭的土壤变得肥沃，因为它们腐烂时可增加土壤中腐殖质的含量。它们可以遮蔽住土壤，使其免受阳光和风的侵蚀。因而，它们实际可以促进那些不那么强壮的植物萌发。鸟、啮齿类动物和其他各种野生动物都以杂草杂树的浆果和种子为食，还可以在它们的叶丛中找到藏身之处。

直到本世纪，控制杂草的唯一方法还是用锄头、马拉中耕机和犁来翻耕土地。然而，随着杂草科学的发展，已经出现了许多省力的方法。人们使用以丁烷或丙烷为燃料的“火焰中耕机”烧掉不能耕作的土地（如铁路线公用事业用地和道路两旁）上的杂草。在供水充足的地区，人们有时会在一段时间内用水浇灌田地，以闷死杂草，为种植作物准备土壤。对于许多在家庭庭院中种植花草的人来说，代替大水浇灌的最好选择就是使用覆盖物铺在土壤上面。园艺工作者把一层无生命的物质（如稻草、木屑、纸或塑料薄膜）铺在土壤上面，这样就能使杂草得不到阳光和空气，从而杀死正在生长的杂草，并抑制杂草种子的进一步萌发。

然而，毫无疑问，对研究杂草的科学家而言，在他们的武器库中，最喜欢使用的武器便是化学除草剂。早在1900年，农学家就提倡使用砷酸铅之类的化合物来抑制那些讨厌的植物。现在，包括大约由180种不同的化学制品配成的1 600种制剂正用于这一目的。这些除草剂可以用种种方式对杂草发起攻击。人造植物激素（如2,4－D，即2,4－二氯苯氧乙酸）可使杂草无控制地生长，从而摧毁它们。“马唐预防药”在每一个庭院园艺中心都可以买到，它是一种在出苗前施用的除草剂，能够抑制种子的萌发，从而杀灭一年生杂草，但对多年生草皮并无损害。

因为人们越来越担心农药对环境的影响，所以研究重点已转向控制杂草的生物学方法。杂草的天敌，如昆虫和微生物，给人们提供了一个相对廉价和无污染的方法。鳄草曾一度堵塞了南卡罗来纳州的航路，1971年，人们通过放养南美蛾 *Vogtia malloi* 将其大部分消灭了。研究人员通过把寄生真菌孢子喷在农业杂草上，已经成功地控制了各种讨厌的植物，或是彻底杀死它们，或是增强了它们对除草剂的敏感性。

未来研究的一个有前途的领域是植化相克（alleiopathy），利用这种现象，某些植物可以通过向土壤中释放毒素控制杂草的生长。高粱、向日葵以及黄瓜的一些品种已显示出它们限制庄稼地中杂草生长的能力。最有效的植化相克现象之一发生在常见的杂草——匍匐冰草和约

翰逊草(阿拉伯高粱)之间。这个事实使一些科学家推断,今天的杂草可能就是明天杀死杂草的杀手。

撰文:Thomas A. Christopher

禾草类 GRASSES

禾本科可能是维管植物中数量最多(个体数目最多)的一个科。禾草类占据着地球表面的很大面积,包括北新大陆草原、干草原、稀树草原、南美大草原和高山稀疏草地等所有类型的草原。禾本科所包含的种的数量也相当多,大约有600-700个属,6 000-10 000个种。它的总种数列显花植物的第五位。禾本科在世界农业生产中占据着重要地位,因为它包含了所有的重要谷物(见:**谷物**)。此外,这些数量庞大的种也为放牧家畜和野生食草动物提供了食物。禾草类与家养动物的进化密切相关,而且很可能还与人类的进化有关。

范围与结构

几乎在地球表面的所有地方都能找到禾草,它们的生态多样性也是惊人的。与大部分植物的科一样,禾本科的大部分种类见于热带。整个禾本科的分布范围从热带到高纬度的北极,还有两种出现在南极大陆的最北部地区。

大部分的禾草虽然生长在开阔的陆地上——如北新大陆草原、干草原和高山稀疏草地,但有些种可适应许多特化的生境,如盐水沼泽和淡水沼泽、流动水或静水、雨林、荒漠和高山或北极冻原。禾草类因为能适应各种各样的气候和生境,所以已经成为一个非常成功的大科。

禾草的高矮差异很大,从几厘米高的一年生早熟禾 *Poa annua* 和生于高山的嗜冷菲普斯草 *Phippsia algida* 到30米高的巨大桂竹。禾草茎的直径也各不相同。小型禾草的直径只有1毫米,而巨大的竹类的直径可达25厘米。只有那些很老的竹丛才能生长出这些粗茎。它们的地下部分储存着很多营养物质。竹是高度特化的木质禾草,它们不仅可以用作建筑物和手工艺品的原料,还可用来制造纸浆;它们的芽(竹笋)可以食用。

仅次于蕨类、真菌类和藓类,禾草类也是最先覆盖荒地的植物;它们为那些更高大、生长更缓慢的植物的生长做好了准备。禾草类中多数依靠纤匐枝或根茎传播。这些地下茎上长有一系列的节。从这些节开始,根从上向下生长,茎则从下向上生长。

这样就形成一张由根和茎构成的网,这张网伸向四面八方,将土壤坚固地粘和起来并留在原地。这些茂密的草丛可以防止表土的流失,还可以减缓水分的蒸发,在下雨时和雨后可以减少水和表土的径流。

禾草的茎有节,有两列对生的叶,每个茎节上有一个单生的叶鞘。大部分禾草的茎中空,但玉米、高粱和少数其他几种禾草的茎中却充满了柔软的髓心。

一般认为,禾草的叶片形状很像缎带,它的叶脉是平行脉。虽然绝大部分禾草的叶片都是这种形状,但一些生长在热带森林中的禾草叶片却是广椭圆形的。然而,荒漠中的禾草的叶子坚硬、粗糙,通常向里卷曲。有些种子的叶子被覆着刚毛,可能对食草动物缺乏吸引力。人们还发现有水生禾草,其中一些能漂浮在水面上,因为它们具有张大的叶鞘或者它们的叶子被有蜡质,不会沾湿。

禾草的花包在颖片或禾壳似的鳞片里面。禾草依靠风力传粉,它们没有吸引昆虫的颜色和香气。三叶草、紫苜蓿和其他用作饲草的植物并不是真正的禾草。

适应

禾草很容易存活。它们能自我更新,靠根茎长出新植株蔓延或通过种子散播。大部分禾草的子粒能够立即萌发,但另有一些种的种子是休眠种子,需要后熟或急冷才能萌发。这种休眠是一种适应,可以防止种子在秋天或干旱季节萌发。如果种子在这些不利的条件下萌发,幼苗就很难扎根生长。

如燕麦 *Avena sativa* 的人工栽培品种,其子粒在收获后能立即萌发。或许正是因为这样,它们实际上就根本不能在自然环境中保持下去。野燕麦 *A. fatua* 很可能是大多数人工栽培品种的亲本,它们的种子成熟时处于休眠状态。这样,子粒在冬天就能存活下来而不会受到损害,尔后在春天萌发。结果,野燕麦成为分布广泛的杂草。类似的休眠例子在禾草类中也普遍存在。

禾草能够抵御干旱,因为它们的叶脉之间有薄壁细胞。在正常情况下,这些细胞使叶子保持伸展状态,而在干旱时,它们能使叶子卷曲,减缓蒸发作用。禾草生长迅速,有些种在24小时之内可长0.6-0.9米,竹子则在3个月内就可以长到30米高。禾草类因为耐寒且生长迅速,有些就成为顽固的杂草。其中最厉害的是百慕大草(亦称"绊根草")、约翰逊草(亦称"阿勒颇高粱")和匍匐冰草(亦称"庸医草")。

血根草 BLOODROOT

是最美丽的春花之一,但也极容易破碎。它在四五月间开雅致的白色花朵,生长在开阔的林地中,从加拿大到佛罗里达州、西部到内布拉斯加州和阿肯色州都有分布。花朵开放于春天第一缕温暖的阳光中,雄蕊黄色,花瓣白色,计8到12枚,但很快被雨和风吹落。

这种植物之所以得此英语名是因为其折断的茎和根会渗出红色的汁液,过去曾将汁液放在方糖上食用,可治疗咳嗽和感冒。干燥的根在英语中称 *sanguinaria*,含有一种叫做血根碱 *sanguinarin* 的生物碱,作为催吐剂、泻药和兴奋剂很有药用价值。

血根草直径约5厘米的花朵着生在20厘米高的植株上,是罂粟科的多年生草本植物,其学名为 *Sanguinaria canadensis*。

风滚草 TUMBLEWEED

好几种植物都俗称风滚草。钾沙蓬就是其中之一,它的学名是钾猪毛菜 *Salsola kali*,一些印地安人把它称为"白人草"。这些植物原产于世界上的干旱地区,主要生长在荒漠和草原上,它们中的大部分并不十分引人注意,被认为是杂草。即使如此,有些种仍然开放着鲜艳的小花。

风滚草成熟后，在靠地面处折断，被风吹着在地上滚动，同时一路撒播种子。比较常见的情况是：大量散落的风滚草缠绕在一起，形成巨大的团块，被风吹着滚过地面。通常，单株的风滚草看上去像是一个由枯枝构成的大球。各种各样的风滚草常常被放牧的家畜吃掉。一些幼嫩的风滚草则被用于农业

桂竹香糖芥（粗梗糖芥，*Erysimum repandum*）开浅黄色的花，是风滚草的另一个类型，就如大蒜芥 *Sisymbrium altissimum* 一样。苋科的一些植物，尤其是白苋 *Amaranthus albus*，也被认为是风滚草。其他科中的一些属，如 *Falcaria* 属，邪蒿属 *Seseli*，糙苏属 *Phlomis* 和矢车菊属 *Centaurea* 的一些种类，也有称为风滚草的。

老鹳草 GERANIUM

不论是种在室内的花盆中，还是种在室外的花坛里，它们的花期长，是颇受欢迎的一类植物。它们的花艳丽夺目，经过两个世纪的选择育种，培育成各种不同的颜色：从深红（或粉红）色到白色。它们的叶形也很别致。老鹳草属于牻牛儿苗科。牻牛儿‘苗科已知有 700 个种，老鹳草属 *Geranium* 和牻牛儿苗属 *Erodium* 这两个属所包含的种数占全科总种数的约 2/3。

野生老鹳草一般生活在北美洲、欧洲和非洲和气候温和、潮湿适度的地区。鹤嘴草是北美洲很常见的野生老鹳草类型，因为它蒴果的形状而得名。

野生老鹳草生长在潮湿而且有点背阴的地方，从纽芬兰到曼尼托巴，南至佐治亚州和内布拉斯加州都有它们的踪迹。它们的花是深紫色的，在六、七月间开花。它们用种子或切根繁殖。罗伯特老鹳草与它们近缘，贴着地面生长。

人工栽培的老鹳草由天竺葵属 *Pelargonium* 植物培育而成，被广泛种植。其他老鹳草的 5 片花瓣等长，而它的 5 片花瓣中有两片相对较长。现已培育出许多叶形不同的种类。

人工栽培的天竺葵属植物被分为 4 群。带纹的类型通常就称为老鹳草。种植在花盆中的常春藤叶类型像常春藤一样低垂着。杂色类型（展出型）通常就称为天竺葵。玫瑰天竺葵类因叶子有香味，而备受珍视。

老鹳草适于生长在不特别肥沃的土壤中，它的需水量也不大。秋天或早春，人们从老鹳草的亲本上截下嫩枝，栽种在花盆中。花盆放在室内，接受阳光照射，直到根系生长起来。

斑点老鹳草的学名是 *Geranium maculatum*；罗伯特老鹳草的学名是 *G. robertianum*。常见的人工栽培类型是天竺葵（园圃天竺葵，*Pelargonium hortorum*）的变种。老鹳草的野生祖先是南非的马蹄纹天竺葵 *P. zonale* 和小花天竺葵 *P. inquinans*。

三叶草 SHAMROCK

公元 5 世纪时，当圣帕特里克给爱尔兰人宣讲福音时，那些困惑的人说："您告诉我们神虽然有 3 位但却是一体的。""那又怎么样呢？"这位圣徒弯下身来，摘下一朵三叶草说："你们看到这朵野生的三片叶子怎样结合在一个叶柄上的吗？如果你们看明白了，那么还不相信确实是有圣父、圣子和圣灵，但只有一个上帝吗？"

因此，在爱尔兰的传说中，爱尔兰的守护神选择了三叶草作为基督教三位一体的象征。直到今天，三叶草仍然是爱尔兰的国家标志；而且，在每年的圣帕特克里节（3 月 17 日），世界各地的爱尔兰人还会自豪地佩上一枚三叶草。

圣帕特里克摘下的植物究竟是什么，现在还没有定论。一些人声称那是小的黄花苜蓿（平卧车轴草，*Trifolium procumbens*），它开黄花，小叶为蓝绿色。其他人则认为那是白车轴草（匍匐车轴草，*T. repens*）或天蓝苜蓿 *Medicago lupulina* 的一个品种。这些植物原产于欧洲，现已在北美洲归化。生长在欧洲和亚洲的白花酢浆草（微酸酢浆草，*Oxalis acetosella*）也经常被人们认为是真正的三叶草。

瓶子草类 PITCHER PLANTS

有些植物"吃"昆虫和其他小动物，将它们作为自己的含氮食物。瓶子草类是它们中最著名的一类。它们发育出显眼的静态饵，用以吸引和诱捕猎物。

旧大陆瓶子草长有多个小"瓶子"，每个瓶子的瓶口有一个打开的盖子。瓶口边缘向内弯曲，瓶内的腺体分泌出甜丝丝的液体，从瓶口流出；这些汁液对昆虫很有吸收力。昆虫一旦进入瓶子就不可能再出来，因为它爬不上光滑的瓶壁和弯曲的边缘。它的命运只能掉到瓶中的消化液里淹死，然后被分解掉。

旧大陆瓶子草生长在亚热带地区、马来西亚、新喀里多尼亚和澳大利亚北部的野地里。它们是有卷须的木本植物、匍匐植物或蔓生植物，卷须的长度超过叶尖。许多卷须上有小瓶子，这些小瓶子是高度异化的叶，而不是花。

美洲瓶子草生长在北美洲东部的沼泽地区。它们生有低矮的罐形叶或高喇叭叶，叶子的一侧合拢如翅状，顶部有盖子或兜帽。与旧大陆瓶子草相似，它们也能从叶子外侧分泌出吸引昆虫的蜜汁，瓶子内部也含有消化酶。有些种类瓶子草的瓶子内部长有尖端向下的茸毛，这样，落到瓶中的昆虫要想爬出瓶子就更加困难了。

人们一直栽培许多瓶子草的杂交种。因为它们具有不寻常的和通常十分漂亮的瓶子，这些瓶子呈淡绿色，带有紫红色或红色的斑点或花纹。旧大陆瓶子草属于猪笼草属 *Nepenthes*。美洲瓶子草属于瓶子草属 *Sarracenia*。属于瓶子草类的还有加利福尼亚眼镜蛇草（加利福尼亚达林顿氏草，*Darlingtonia californica*）和缠卷瓶子草属 *Heliamphora* 的一些种类。（参见：**茅膏菜；捕蝇草**）

莎草 SEDGE

组成有花草本植物的一个大科，与禾草和灯心草都很相似。莎草常常生长在世界各地的沼泽中、海岸上、河岸边和其他一些地势低洼潮湿的地方。与禾草不同，它们的茎是实心的，通常呈三棱柱形；它们的叶子呈绿色，叶子与禾草相似，但排成三列而不是两列。多个叶鞘聚合成一根管，包在茎的外面；禾草的叶鞘则在茎的一侧开裂。许多莎草在英语中称为灯心草或蔗草，其实真正的灯心草属于另一个科。（见：**禾草类；灯心草**）

莎草的花小，只含一枚雌蕊和两枚或三枚雄蕊，组成不大的穗状花序。莎草茎的高度为几厘米至 4 米或更高。差不多所有种类的莎草都靠风媒传粉。

莎草科大约有 80 个属。最大的属是苔草属 *Carex*，大约

有2 000个种，生长在凉爽地区和温带地区。它们是多沼泽草地中的常见植物，有些种还被栽作温室和池塘的边界植物或盆栽植物。在野生环境中，它们可为野生动物提供食物和掩蔽所，它们还有助于防止湿土的侵蚀。

莎草属 *Cyperus* 大约有 600 个种，大部分是热带和亚热带植物。纸草（即纸莎草，*C. papyrus*）属于莎草属（见：**纸莎草**），古埃及人曾用它制成写字用的纸。伞莎草 *C. alternifolius* 是很受欢迎的盆栽植物，可长到 1.2 米高，每根茎的顶端长一从伞形的叶子。油莎草亦称地扁桃或铁荸荠，是可食莎草 *C. esculentus* 的变种，其块茎可以食用，味道像坚果仁，富含淀粉、糖和脂肪。

波叶草属 *Cymophyllus* 只有一个种，称为弗雷泽波叶草 *C. fraseri*，它生长在山林中或从宾西法尼亚州到南卡罗来纳州一带的阿帕拉契亚山脉南部的小溪沿岸。它只有一片刀刃形叶子，没有叶鞘，叶长 20－60 厘米。

纸莎草 PAPYRUS PLANT

古埃及人曾用一种叫纸莎草的苇草的茎制纸。这种优美的植物又称纸草，生长在平缓流动的水中，高 1－4.5 米。它的茎是钝三棱柱形，绿色，无节，上面长着长而尖的叶子。每根茎的顶端都有一丛辐射状开放的花。古埃及人用茎中的髓（茎的中心部分）制成一种像羊皮纸一样的纸，称为莎草纸。髓被切成窄条，集中起来压紧，干燥后形成薄薄的表面光滑并可写字的纸。

纸莎草的茎还被用于制作小船和编制篮筐。茎中的纤维可用作帆船、席子和绳子的原料。纸莎草的髓也用作堵船缝的材料。纸莎草的根干燥后可作燃料。

纸莎草的学名是 *Cyperus papyrus*。现在主要作为观赏植物栽培在非洲北部的一些热带地区。

甘草 LICORICE

甘草硬糖、甘草棒糖和又细又长的甘草"鞭糖"都具有甘草汁的独特风味。这种汁来源于甘草的根。这些根又长又柔韧，直扎入土中约 1 米深。甘草主要种植在地中海地区国家，包括西班牙、意大利、希腊、土耳其、叙利亚和伊拉克。美国的甘草大部分靠进口，还有一部分产于路易斯安那州和加利福尼亚州。新建的甘草种植园中栽培的甘草3－4年后才能收获。

甘草的制作过程是：将甘草根压碎，煮沸，把溶液过滤、浓缩。将这种溶液与糖混合后可制成止咳糖水、糖浆和糖果。它还可用于掩盖一些药品令人讨厌的味道。甘草糊是烟草制造过程中的一个部分，它是用甘草根的初提物配制而成的。

甘草有 12 种或更多个种。欧甘草 *Glycyrrhiza glabra* 是最重要的种。甘草是多年生植物，植株高 0.9－1.2 米，叶子像蕨类植物，花通常呈淡紫罗兰色。

啤酒花 HOPS

又称"葎草"，藤上结有绿色球果一样的花簇。当它们呈现出淡黄色，并像纸花一样沙沙作响时，啤酒花种植者就知道它们已经成熟，赶紧把它们采摘下来。收成价值的高低取决于采摘那些还带着花的果实时，时间选得对不对。果实中所含的淡黄色芳香树脂和油脂的品质很易降低，而正是这些物质使啤酒花具有商业价值。

啤酒花的主要用途是制作啤酒和其他麦芽饮料。啤酒花气味芳香，还有一点苦味儿，通常被用来掩盖啤酒的甜味。后来，人们又发现啤酒花不但可以给啤酒调味，还可以使啤酒的品质保持得更长久。

啤酒花藤是多年生攀缘植物。每年它都会生出几条缠绕茎。这些茎可以攀缘到大约 6－12 米的高度。啤酒花的藤不是水平生长，而是贴着笔直的杆子或电线生长。啤酒花藤总是顺时针地缠绕成螺旋形。

最有价值的啤酒花都是杂交种，这就意味着，它们自己的种子不能培育出像野啤酒花一样的植物。因此，啤酒花必须用切根繁殖或通过种植杂交种的实生苗繁殖。啤酒花虽然是雌雄同株的植物，但是最好的啤酒花却来自只生长雌株的原野，因为这样可以避免种子繁殖，而种子繁殖会降低果实的品质。啤酒花秋天收获，收获后放在专门的窑内烘干，烘干时的温度将近 66℃；烘干后通常要用硫磺在窑内下烧，以保持其绿色。

捷克、德国、日本和英国的一些地区因出产优质啤酒花而闻名。酿造过程完成后，啤酒花的球花可用于制作肥料。

啤酒花属于大麻科。它的叶子是心形的，有 3 至 7 条浅裂。它的花是圆锥花序。欧洲啤酒花的学名是 *Humulus lupulus*（普通葎草）。

灯心草 RUSHES

沼泽和湿地中所有禾草状植物不确切地说都可以称作灯心草或莎草（见：**莎草**）。然而，真正的灯心草属于灯心草科，其中包括 300 多个种。它们都开绿色的小花，并以具有圆筒形茎或中空的茎状叶为特征。

灯心草的少数一些种作为观赏植物来栽培，但大多数灯心草栽培是用来编制篮子、椅子座面或绳索。在中世纪的欧洲，灯心草用来铺在地板上并作为褥子使用。

灯心草科包括普通灯心草（灯心草属 *Juncus*）和木灯心草（地杨梅属 *Luzula*）。木贼属 *Equisetum*（属于蕨类植物木贼科——校者）的灯心草常用来擦洗污垢，所以在英语中又被称为 scouring rushes（scouring 意为"擦去"）。美洲灯心草也叫香蒲，实际上属于香蒲科。

捕蝇草 VENUSS-FLYTRAP

最著名的食肉植物之一，一种属于茅膏菜科的多年生草本植物。在每一片叶片的末端都有一副绞合的裂片（亦称"爪"），其边缘有尖刺。当一只昆虫或其他小动物落在裂片上时，爪就会合拢到一起，把它抓住。

这种小植物只见于南、北卡罗来纳州东部的野外，一般是在潮湿、有苔藓生长的地方。白色圆形小花簇状地开在直立的花梗顶端，花梗可以长到 20 到 30 厘米高，叶子达 8 到 15 厘米长，成莲座状。每片叶子的末端有两排裂片，形成一个陷阱。深红色的腺体使裂片具有红色花朵一样的外观，以此来吸引昆虫。该植物只在阳光照射下才设置陷阱。

每个裂片上都有 3 条高度敏感的触毛，在正常的白天温度下，当这些触毛受到昆虫或其他任何东西的刺激，裂片

就会在大约半秒钟内突然闭合。边缘的刺会连锁在一起，紧紧地抓住“俘虏”，接着裂片表面的腺体会分泌一种酸性液体，可以消化昆虫的身体。

消化过程大约需要十天，然后叶片再张开。一个叶片在生命期里捕获到的昆虫很少超过3只。捕蝇草的学名是 *Dionaea muscipula*。（参见：**瓶子草类；茅膏菜**）

茅膏菜 SUNDEW

的英语名 sundew 听起来颇有诗意，但这种小的显花植物很容易让人误解。它因在其基生叶上细小的液滴看上去像是太阳照射下的露珠而得名(sun 意为“太阳”，dew 意为“露珠”)。然而，这种黏性的液体实际上是捕获昆虫的诱饵，最终能将昆虫消化掉。

茅膏菜叶子表面覆盖着成百上千个头发状的凸起物，其尖端的腺体分泌黏性液体，昆虫被诱引到液滴上来，随后被叶片上表面灵活的触毛(实际上是有柄的腺体)捕获。昆虫一旦被一根或一组触毛粘住，所有邻近的触毛就开始向叶片中心弯曲，最后将叶片卷成一个“拳头”，把捕获的昆虫抓住。当昆虫被吞食后，触毛分泌可以消化虫体的酶。对于这种植物来说，消化一只昆虫大约需要两天。然后叶片再次张开，开始布置捕获下一个牺牲品的陷阱。

茅膏菜这个名字最常是指茅膏菜科茅膏菜属 *Drosera* 的所有植物。这些植物广泛分布于热带和温带地区，主要在湿润的多沼泽的地方。它们一般可长到约25厘米高，小而摇动的花朵呈白色、粉红色或紫色，通常从叶基部的莲座处长出。其叶片呈圆形或卵圆形。

天芥菜属 HELIOTROPE

由于单面发达且芳香的穗状花序似乎总是转向太阳，因此其英语名 heliotrope 源自希腊语中的 *helios* 和 *stropos*，分别是名词“太阳”和动词“转动”的意思。野生种是多毛、多分枝的草本植物和灌木，在世界上许多地区都有分布。有的种在温室和花园中栽培，有的则是杂草，高度有0.3到1.2米，花色范围很大，从蓝色和紫色到粉红色，甚至有白色。

天芥菜属 *Heliotropium* 属于紫草科，大约有250种。以香水草 *H. arborescens* 最为常见。其叶互生，呈披针形；小花簇生，有5枚浅裂片。在美国盐碱地区常见的种是海滨天芥菜 *H. cruassavivum*。

耧斗菜 COLUMBINE

一种花朵下垂的优美植物，原产于北温带。耧斗菜属于毛茛科，大约有70个种组成了耧斗菜属 *Aquilegia*。大约有25种原产于北美，主要是洛山矶地区。野生耧斗菜开红黄色花朵，在美国东部很有名，常被误称为忍冬。

耧斗菜叶为复叶，小叶具钝裂，秋天变成各种艳丽的颜色。大多数耧斗菜晚春或早夏开花，花有5个管状的花瓣，每一个瓣的末端是一个空的距，尖端存有蜜。蜜和丰富的花粉吸引着蜂鸟、大黄蜂、长吻蛾及蝴蝶。

大约有10多种耧斗菜栽培在花园中，还培育出了许多不同的品种和杂交种。花色有淡紫色、蓝色、黄色、红色和白色。耧斗菜是多年生草本植物，也就是说每年都会从根部萌发。其中有许多种可以用种子播种，其他一些种，特别是杂种，要从老植株的根段上长出。

蓟 THISTLE

尽管好几种蓟都是漂亮的植物，具有柔丝般的头状花序，花色有紫、粉、黄或白，但是大多数蓟都有令人讨厌的种子(实为果实——校者)。例如，加拿大田蓟也被称为鸡眼蓟、爬蓟和苏格兰蓟，给北美农业造成巨大的麻烦。像所有的蓟一样，头状花序形成巨大的毛茸茸的种子球，随风飘得既远又广。长长的地下茎刚刚低于犁通常所能达到的深度，因此将其弄出来很困难。留在土里的任何一块根都能形成一棵新植株。

园艺工作者栽培开蓝花的蓝刺头蓟和苏格兰刺蓟(亦称“大翅蓟”)，后者的叶子多刺，具有棉花状的毛。多刺的紫蓟为苏格兰民族的象征。13世纪时，亚历山大三世是苏格兰的国王，挪威国王哈康的一支军队在王国的海岸登陆，企图征服苏格兰。相传挪威人要在夜里袭击苏格兰人在 Largs 的军营，一个赤脚的挪威士兵一脚踩在了一个蓟上，痛苦地叫喊起来。因此苏格兰人有了警觉，偷袭失败了。哈康国王的继承者后来将赫布里底群岛让与苏格兰人。1687年，骑士制度，也叫蓟制度，由英国国王詹姆斯二世确立，并用在圣安德鲁身上。该制度在1688年的革命期间中止，但在1703年又由安妮女王恢复。

川续断与蓟没有关系，但两者常易混淆。前者是从欧洲传入西半球的，见于从缅因州和安大略湖到北卡罗来纳州以及西到伊利诺州范围内的荒野中。川续断可用于制衣行业。将正在开放的花头剪下后晒干，其长椭圆形的，带钩状尖刺的球用以使衣物的纤维拉毛起绒。

风滚草是美国西部常见的植物(见：**风滚草**)，它不是真正的蓟。

蓟属于菊科。田蓟的学名是 *Cirsium arvense*，矛叶蓟的学名是 *C. vulgare*，大翅蓟的学名是 *Onopordon acanthium*。假起绒草 *Dipsacus sylvestris* 则属于川续断科。

喜林芋属 PHILODENDRON

在英语中，很少有像喜林芋属 *Philodendron* 一类植物的名称如此通俗易懂，即使不很好学的园艺工作者也都会认识它。(*philo* 的意思为“喜爱”，*dendron* 的意思为“树”)。这个属大约有200个种，大多数是攀缘草本植物，原产于美洲的热带地区，其中有许多是受欢迎的室内观叶植物或是风景植物。

喜林芋属植物在外观上差距很大，即使是同种的幼苗和成熟植株之间在叶子大小和形状上都有相当大的差异。但总的说来，其叶子的形状从全缘到各种裂和缺刻都有。成熟植株的花有一个叶状苞片，即佛焰苞，它包被着中心短而粗的叫做肉穗花序的穗状部分，花序上的花很不起眼，浆果小，从白色到橙色。

心叶喜林芋 *Philodendron scandens oxycardium* 是栽培喜林芋中最受欢迎的一种，它那光亮的叶子有30厘米长。铲形叶喜林芋 *P. domesticum* 的叶呈三角形，喜林芋 *P. selloum* 的叶具深裂，有1米长。喜林芋属植物的叶子有毒，如果品尝一下，嘴和唇会有灼痛感，皮肤如被碰到就会发

炎。

福禄考属 PHLOX

这类植物在园中和野外都能见到，因其簇生的花朵而倍受称道。其绚丽的花色（呈蓝、紫、粉、深红、橙色和白色等）启示了 *phlox*（福禄考）这个名字的含义，*phlox* 在希腊语中是“火焰”的意思。组成福禄考簇状花序的单个花朵呈管状，具有 5 个浅裂。

野生的穗花福禄考（亦称穗花天蓝绣球）春天生长在潮湿的林地中，从加拿大到墨西哥湾都有分布，其花色从淡紫罗兰色到淡紫色。疏柔毛福禄考（亦称疏柔毛天蓝绣球）的花色呈粉色、紫色或白色，花朵着生在多毛的花梗上，分布在北美中部的高山林地和草甸。

丛生福禄考（亦称蔓生天蓝绣球）有短而开展的茎，像苔藓一样形成紧密的常绿地被物。它的叶片厚，呈针状，春天植株为蓝色、紫色、粉色或白色小花所覆盖，大约高出地面 5 到 15 厘米，原产于北美东部的沙性土壤和多石岩地。

夏福禄考的高度有时超过 1.5 米，红紫色到白色的芳香花朵开放于直立而坚挺的花梗顶端，植株生长在肥沃潮湿的土壤中。福禄考（亦称桔梗石竹）的高度有 46 厘米，多分枝，通常开红紫色花。

福禄考属植物属于花荵科福禄考属 *Phlox*，这个属大约有 60 个种。除一种原产于亚洲东北部外，其余都原产于北美。穗花福禄考的学名是 *Phlox divaricata*，疏柔毛福禄考的学名是 *P. pilosa*，丛生福禄考（蔓生天蓝绣球）的学名是 *P. subulata*，夏福禄考的学名是 *P. paniculata*，一年生福禄考的学名是 *P. drummondii*。

鬼臼 MAYAPPLE

在早春的林地和草地上，鬼臼（亦称五月花）长出浅绿色的伞状叶片。叶片具深裂，每片长有 0.3 米，蜡白色的花单生在茎分叉处伸展的叶片下面。

鬼臼的果子也叫野柠檬，实际上是可食用的浆果，在 7 月成熟。这种黄色的卵形果实有 5 厘米长，有一种特殊的酸甜味道，有时用来做果酱和饮料。在美国，鬼臼还常被称为曼德拉草，但真正的曼德拉草是一种完全不同的植物，原产于地中海地区和喜玛拉雅山脉。鬼臼是原产于北美东部的一种多年生草本植物，在有荫蔽的潮湿肥沃土壤最为常见，它的学名是 *Podophyllum peltatum*，属小檗科。它的根状茎（即地下茎）有时被晒干后在医学上用作泻剂。

野生花卉 WILD FLOWERS

简称“野花”。一个地区原产的有花植物便是那里的野花。它们起源于那里，如果不受人类的干扰，能够在自然条件下一年一年地生息繁衍下去。

植物因为有相似的需要而群生在一起，有的生长在森林里，有时生长在大草原上；小河边和池塘的淤泥里也有野花的存在。

现在已经发现野花能够在北极圈、高山地区、甚至在冰川的边缘开花，它们还能够使大雨后的沙漠显出斑斓的颜色；热带的野花则分布更为广阔，花朵也更为绚丽。世界上最大的花是马来西亚红褐色或紫褐色的大花草，它的直径有 1 米，重量有 7 千克，而最小的是浮萍的花，大小不超过大头针的针头。

在温带地区发现的野花种类最多，这里的每一种野花根据自然法则在适当的季节开花。春天开花的需要从冬季的雪水和春季的雨水中得到充足的水分。

有的野花生长在森林中，它们将养分储藏在球茎和根茎中，因此不需要长时间日照。它们一般体量较小，且生长低矮，往往在邻近高大的植物遮住它们的光线之前开花。这样的植物有延龄草、美洲血根草、春美草、兜状荷包牡丹。随着林木叶片的展开，喜荫野花出现在它们的保护之下，大多数乔木在叶片展开之前就完成了开花过程。

生长在土壤干燥和阳光充沛条件下的植物一般在仲夏开花，如雏菊、紫苑和向日葵等。

不断增加的珍稀种类的野花

美国许多美丽的野花变得珍稀起来。当土地被开垦为农场、屋舍、工厂、公路、铁路和高尔夫球场时，林地中的野花也不见了。原始大草原上未被犁耙碰过的野花也日渐稀少。现在大多数生活在大城市中的人们不得不走出很远才能见到随意生长的野花。

野生花卉与其他野生生物一起受到国家、州和地方设立的公园、森林和禁猎区等机构的保护。一些面积太小而不能被联邦和州政府设立为公园的地方现在受到自然保护组织的保护，该组织将自然区域保护成为“活的博物馆”。

有关该组织工作的一个实例是说伊利诺伊州北部沃洛美洲落叶松沼泽地的，其面积只有 18 公顷，原本打算排干积水后作为房地产开发的。沼泽地中央有开阔的水面，周围环绕着漂浮的苔藓、美洲落叶松、乌饭树、捕捉昆虫的瓶子草和茅膏菜、蕨类植物以及名叫玫瑰朱兰的小而美丽的沼泽地兰花。

伊利诺伊州自然保护组织委员会从许多个人和组织那里募捐到足够的钱将这片沼泽地和附近的沃坎达沼泽地购买下来，然后转让给伊利诺伊大学作为植物生态课程的教学研究区。

每个人都应该为保护野花贡献力量。野花被采摘后就妨碍了种子的产生和来年新花的形成。某些野花被不经心和不留意采摘下来后就会消亡，并且，采摘下来的野花并不能带来什么快乐，因为它们几乎立刻就会凋谢。一些州已经立法禁止对珍稀种的采集。

采集野生花卉的原则

总部设在华盛顿特区的野花保护协会做出如下建议：禁止批量采集和挖掘野花，除非它们是大量速生的种类；对不是大量生长的野花的采集和挖掘要严加限制。

某些具有球根的种类如赤莲、天南星和春美草，如果叶子与花一起采集，就不会再次开花。其他的种类如其根系不被破坏并留下足够的花结种就可以采集。某些珍稀的花应禁止挖掘和采集。当然，如果事先知道一条公路要贯穿林地，或者要推平撒满野花的原始草原来建造房屋，那么尽可能多地移栽野花不失为明智之举。

野花保护协会为美国不同地区列出了野花保护名单，还印制传单宣传如何开始和坚持野花的保护工作。

植物标本和林地花园

收集压制的野花即蜡叶标本是一件有趣的事情。采集整株植物，直到基部的叶子。用马口铁制作的叫做植物标本采集箱的背箱，将植物带回家去可以使该植物保持新鲜并且不会被压碎。另外还可以将植物保存在几叠报纸之间。

为了压制野花，首先要细心地将植物展开，然后放在几层报纸或吸水纸之间，再在顶部放一块板子，最后压上书本或石头。每天都要更换纸张，要持续3-4天。让压制中的花呆上10天左右。植物如能迅速地完全干燥，它们的颜色就得以保持。用玻璃纸带将植物衬在厚的白色分类纸上。标准的标本尺寸是29×42厘米，在右下角打印每种野花的俗名和学名，以及采集地点和日期。

家庭野生花卉园可以将野花保存下来，甚至可以增加原产地野花的数量。许多种类在栽培条件下会迅速繁殖。多余的野花可以送给其他的园艺工作者，也能用以恢复资源耗尽的原产地区。

营造私人野生花卉园的秘诀是要采取自然的景观手法。标准花园具有经过组织和修剪的外观，野生花卉园则应该是完全非正式的，近乎自然的植物配植，就像在林地、山麓或草原一样。种植的面积越大，野生花卉园的景色就越自然。但即使是很小的面积，也可种植当地原产的野花。如果能够买到各种各样不同的野花种子，那么就能保持在整个生长季节花园中繁花不断。

野生花卉特别适合在岩石园和荫蔽的地方种植，因为草和一年生植物不能在这些地方茁壮成长。其中最重要的是要测定土壤的化学特性。如果打算在中性土壤中种植粉红杓兰，那会是徒劳的，因为它非常需要酸性的土壤。一些书籍给出各种野生花卉的酸碱需要，并说明如何才能满足它们的土壤需求。

蒲公英 DANDELION

是常见的野生植物之一。孩子们总是喜欢把它中空的茎当哨吹，或用它金黄色的花编织项圈，或吹它的所谓“絮球”，让带着种子的绒毛四处飘散。不过，在草场和庭园中，蒲公英却是一种讨厌的杂草。

蒲公英遍布在温带地区。它是多年生植物，能在冬天存活下来，并在早春重新生长。蒲公英在春天和夏天开花。它的根深入土中1.5米。它的叶子有深裂，紧贴着地面从中心长出。要清除草场中的蒲公英，最好的方法就是使用除草剂(见：**杂草**)，也可以把它拔除，但必须把植株弄松，以便把整个根系都拔出来。

蒲公英属于菊科。它的花实际上是由约150-200朵小花组成的花序，这些小花长在一个花托上，形成一个紧密的花头。每朵小花都是雌雄同花，可以产生种子。蒲公英的果实小，是干果，只含一粒种子。果实成熟后，细长的果柄上会生出羽毛状结构，称为冠毛。所有的冠毛聚集在一起，组成一个絮球。风会携带这些种子，把它们撒播到四面八方。(参见：**花**)

春天，蒲公英的叶子在又鲜又嫩时可以当作美味——可以煮食，也可以做沙拉生吃。蒲公英的学名是 *Taraxacum officinale* (药用蒲公英)。

牵牛花 MORNING-GLORY

呈漏斗形，颜色鲜艳，娇嫩而且寿命较短。这些缠绕的藤本植物生长快速，不需要特别的照料。它们几乎可以在任何温暖地带生长。野生牵牛花缠绕在路边的灌木丛中，人工栽培的种类则攀附在庭院的围墙、篱笆、棚架和门廊上。

普通牵牛(圆叶牵牛)是一个人工栽培种，但在北美东南部的部分地区，它却成了一种讨厌的杂草。它的花有紫红色的、蓝色的和粉色的，花的高度和直径都是7.5厘米左右。它的花通常是单生的，有时也会出现双生的情况。它的叶子是心形，很宽，长在一根多毛的蔓生茎上。天蓝牵牛是园艺工作者很喜欢的一个品种。它的花是紫红色的或天蓝色的。

牵牛花是一年生或多年生植物。它们属于番薯属 *Ipomoea*，这个属还包括番薯。普通牵牛的学名是 *I. purpurea* (紫红牵牛)；天蓝牵牛的学名是 *I. tricolor* (三色牵牛)；番薯的学名是 *I. batatas*。

毛茛 BUTTERCUP

从早春到秋天，野毛茛一直用它那奶黄色的花瓣装点着沼泽和低草地。家畜不吃毛茛，因为它们的汁液有苦味。

毛茛属于毛茛科，这些植物还有一个俗名叫鸦足草。毛茛属的学名是 *Ranunculus*，意思是“小青蛙”，因为它们大量生长在青蛙经常出没的潮湿地带。它们遍布在北半球的温带地区。在美国和加拿大，大约发现了40多种毛茛。毛茛花有5-7片花瓣，雌蕊和雄蕊的数目很多。多数种类的叶子由3片小叶组成，每片小叶有3个具深缺刻的裂片。毛茛的茎通常表面被毛，高10厘米-1米。

在美国，每年开花最早的毛茛是簇生毛茛 *R. fascicularis*，俗名叫早花毛茛或早花鸦足草，这些俗称真是名副其实。普通毛茛 *R. acris* 已经从欧洲移植到美洲，高0.6-1米，鳞茎毛茛 *R. bulbosus* 的根像鳞茎，沼泽毛茛 *R. septentrionalis* 生长在沼泽地中，黄花水毛茛(翠雀叶毛茛，*R. delphinifolius*)和硬毛毛茛 *R. hispidus* 也是水生植物。小花毛茛(败育毛茛，*R. abortivus*)是毛茛中最像野草的种类。

柳穿鱼 BUTTER-AND-EGGS

是田野中和荒地里常见的一种野花，其英语名来自它那奶黄色和橙黄色的花色(故亦译作“黄油蛋花柳穿鱼”)。其花形与近缘的金鱼草(亦称哨龙花或龙头花)相似，有二唇形花冠，并有长而中空的距。其叶片呈禾草状。(参见：**野生花卉**)

柳穿鱼原产于欧洲和亚洲，现在也生长在加拿大南部和美国的大部分地区。柳穿鱼在英语中也叫 *yellow toadflax*，属于玄参科，学名为 *Linaria vulgaris* (普通柳穿鱼)。

野胡萝卜 QUEEN ANNE'S LACE

它的花极小，一簇簇地生长，形成一个顶部平坦的大花簇，看上去像饰带一样，人们就给这种植物起了个绰号——安妮女王饰带花。这些花通常是白色的，但也有浅粉色的和淡黄绿色的。位于每个花簇中央的那朵小花有时是深紫色的。

野萝胡卜耐寒且传播很快。一有机会，它就会侵占田地和牧场上禾草的地盘。虽然人们偶尔也会把它看作观赏植物进行人工栽培，但通常还是把它看作杂草。

与胡萝卜一样，野胡萝卜也属于伞形科。野胡萝卜起源于欧亚大陆，但现在几乎已遍及世界各地。它的植株高 0.3－0.9 米，花簇通常宽 7.6－12.7 厘米。它的叶子较小，叶片裂 2－3 回，裂口几乎深至中央叶脉。它有一根肥大的根，可以食用但有辣味。它的果实带棱，还长有尖刺。园圃胡萝卜和野胡萝卜都是胡萝卜 *Daucus carota* 的不同变种。（参见：**杂草**）

槲寄生 MISTLETOE

是文学作品和圣诞庆祝活动中的传统植物。它从不把根扎在土中，而是长在其他乔木树干上的半寄生植物。鸟类吃了槲寄生的果实后不能消化，通过粪便把它们排出。它们也常在树皮上蹭沾上槲寄生果实的嘴，从而撒播了槲寄生的种子。槲寄生的种子萌发后，生出一条变态根，刺入寄主乔木的茎中。槲寄生就通过这从寄主身上吸取水分和营养。槲寄生因为含有叶绿素，所以也能像其他绿色植物一样通过光合作用合成一部分自身所需的养料。

最著名的槲寄生是一种枝条低垂的淡黄色灌木，它有许多分叉的枝条，每根枝条大约有0.6－0.9 米长。它的叶子是革质的，常绿，叶形从广椭圆形到披针形。它的花很小，黄色，在晚冬开放。它们的果实是小小的白色浆果，成熟后充满黏稠的，半透明的果肉。这些浆果和其他槲寄生的浆果中都含有对人和动物有毒害作用的有毒化合物。

基督教出现之前的几个世纪，槲寄生已经为人所知。在欧洲的一些地区，至今仍流传着仲夏采集槲寄生、同时点起篝火的风俗，这是古代祭司（德鲁伊特）主持的献祭仪式的遗风。奇特的生活方式使槲寄生在德国神话和挪威神话中占有突出的地位。在凯尔特人的宗教中，人们则相信它具有魔力的药性，特别是寄生在被看作是神树的栎树上时。据说，只要不接触到地面，槲寄生就能带来幸福、安全和好运。后来，这种风俗又发展成为在槲寄生树下接吻。

文学中常提到的槲寄生是旧大陆的槲寄生（亦称"白果槲寄生"，*Viscum album*），它遍布在旧大陆较温暖的地区。它大量寄生在苹果树、杨树、柳树、椴树和山楂树上。与它有亲缘关系的北美洲类型——晚季美洲寄生子 *Phoradendron serotinum*，则寄生在北美洲东部的许多落叶树上。另一个北美洲东部种是矮油杉槲寄生 *Arceuthobium pusillum*，主要寄生在针叶树种上。槲寄生类属于桑寄生科，这个科由大约 20 个属组成。

森林和林学 FOREST AND FORESTRY

很难想象还有什么资源能比森林能更大地造福于人类。食物、住所、各种工具和燃料无不都是这一天然财富的产品。森林又是众多动物和植物的家园。森林中的树木有助于清除污浊的空气，并使空气增加氧气的含量，减轻风灾和水灾不时带来的破坏。森林是唯一可以更新和改良的重大资源。管理森林的科学就称为林学。

森林的类型

全球各地几乎都有森林存在。只有南北两极、一些山脉的山顶、荒漠和一些大草原是没有森林的。森林可以按所在地、气候或常见树木的种类而分成不同的类型。森林还可以根据其用途进行分类。例如，商用林是指供源源不断地生长商用林木的场所。野生保护林则是不容许采伐的区域。

森林中的乔木主要有两大类。一类是硬材树，它们是阔叶树，种子呈干的串状或为果实，例如栎树、槭树、山核桃树和苹果树。北美洲的多数硬材树均为落叶树，也就是说每年秋季树叶都要脱落。软材树具针状叶。种子在球果内，因之常被称为球果类（习惯上也常称为针叶类或松柏类——译者），例如松树、云杉、冷杉和落叶松。绝大多数软材树为常绿树，这就是说，每年只有一部分针叶脱落，全年仍保持常绿。但是，这样描述可能会造成误导，因为某些硬材树，包括美洲冬青和木兰属 *Magnolia* 某些植物也都是常绿树。

阔叶林（硬材林）

阔叶林的一大类型是位于热带和亚热带地区的水汽蒙蒙的热带雨林。典型的热带雨林是由高大而古老的常绿阔叶树组成，随树高的不同而分布成几个层次或成群分布。最高层次可高达 45 米或更高，其他层次由高约 30 米的耐阴乔木组成。在茂密的热带雨林荫庇下有较矮的乔木和藤本植物覆盖地面。这类森林常被称为丛林，但真正的丛林是指灌丛和藤本植物的密植丛，可以没有任何高大的乔木。（见：**丛林**）

面积最大和最重要的热带雨林位于南美洲。它起自巴西亚马孙河河口，迄于委内瑞拉奥里诺科河，面积达数百万公顷。另一个大型的雨林环绕在非洲中部，而在东南亚不少地区也分布有多处雨林。美国只有在佛罗里达州最南端和得克萨斯州一段沿海地区才有热带森林生长。

优质的木材如黄檀木、桃花心木、乌木和柚木是热带森林中重要的商材。它们可以做出精美的家具，细木工艺和艺术用品。

除热带森林外，其他的阔叶林遍布美国大部分地区、欧洲北部绝大部分地区、俄罗斯北部地区、中国东部以及澳大利亚东海岸。这些树林生长适于温带气候的阔叶乔木，它们生长高大。

美国的最大林区是中央阔叶林，面积约 5 260 万公顷，起于中部大平原边缘、横跨大湖各州的南部边缘而迄于新泽西州和纽约州的沿海地区。它还向阿帕拉契山脉伸展，往南远达佐治亚州北部，并向西扩展，覆盖了得克萨斯州东部的大片地区。这块福地土壤肥沃，气候适宜，不少地方已

开垦为农田。

美国家具业的不少木材取自这一片森林。其中最珍贵的阔叶材有黑胡桃、红栎、白栎、美国鹅掌楸、枫香树和悬铃木等。也有少数针叶乔木，如短叶松和五针松。

针叶林(软材林)

北方森林遍及美国的大湖区和新英格兰区各州的多数地区，还沿着阿帕拉契山脉的山脊延伸，向南远达佐治亚州北部。这片森林还覆盖加拿大不少地区和阿拉斯加州内陆，并向亚洲北部、俄罗斯和斯堪的纳维亚各国绵延。

北方森林由针叶乔木组成，如美洲五针松、铁杉和红云杉。也有一些阔叶树，如栎、槭、桦和椴树。与生长季节较长的暖和地区的乔木不同，北方森林中的乔木较为矮小，生长也较慢。

美国东南部的针叶林是木料、胶合板和纸浆的来源。比较重要的树种有南方松(或称黄松)，火炬松、长叶松、短叶松和湿地松(加勒比松)。秃柏(落羽杉)生长在美国南部的沼泽地上。

在美国南方河流沿岸生长着一些阔叶乔木，有红栎、白栎、山核桃树、胶树、榕树，美洲山核桃树和弗吉尼亚栎。它们是美国南方林业经济的重要部分。

美国另一个重要的林区是落基山脉的针叶林。这一片是几达 3 640 万公顷的商用木材林。重要的针叶乔木有美国黄松、山白松、黄杉(花旗松)、恩格尔曼云杉、落叶松、扭叶松和西方红柏。

美国西北部太平洋沿岸的多雨气候有助于美国产量最多的针叶林地区之一的乔木生长。这一地区位于阿拉斯加南部到加利福尼亚州中部的狭长地带。在内陆，这一地区沿海岸山脉的西斜坡并向南方远处延伸。这片森林中有黄杉、加利福尼亚红杉、异叶铁杉、西方红柏、糖松(兰伯氏松)、扭叶松和白冷杉。美国绝大多数未经砍伐或已有数百年至上千年历史的成熟原始森林也位于该地区。

林中的生物

森林的类型多半可决定在该地区内会找到哪些植物和动物。食物的数量和类型、水分及气候、还有隐蔽地的类型，这些都有助于某些生物类型而不利于另一些生物类型。在一特定森林中，人类活动也会对动植物种群的数量带来重大的影响。

许多动物，尤其如鹿和麋等食草动物是以森林作为隐蔽地的。它们有不少时间呆在森林边缘，啃食青草和灌丛，但为了安全又不得不退避林中。另有一些动物如熊等可在森林深处找到坚果和小动物作为食物，然而它们也喜爱在森林边缘和林中旷地啖食浆果和根茎。

松鼠喜欢有大量槲果和坚果的阔叶林，然而它们同样攫食松子。河狸食用乔木柔软的内树皮，并用乔木构筑巢穴和防水坝。食子鸟类更喜欢在森林边缘筑巢。

昆虫类对生境的要求十分奇特。例如南部松小蠹只食松属及其近缘植物。其他如舞毒蛾可食多种阔叶乔木。

森林的活力往往牵涉到整个社会的兴旺健康。随着森林寿命的改变或由于林火、虫害、病害或人类活动的结果，整个新一代动植物的成长看来会从中得到好处。

森林的经营

林学科学最前沿的一些问题统称为森林经理学。这一部分林学问题包括的内容远胜于动用自然界生长的树木。森林经理学关注树木和森林的整个生命周期，从树木更好地成长到树木的采伐，采伐时要保证对森林的未来提供保护。

森林经理学通常包括大自然正常从事的某些事务，但更有计划和更有组织。大自然从事植树造林，疏伐林分和毁灭树木，但大自然的种种努力有时显得毫无计划性。森林经营管理者从事这些事务则是有计划的，既造福于林分，也造福于人类。大自然使树木起火燃烧或腐朽，森林经营管理者则倾向于对木材加以利用。

天然材的周期

一片成熟的阔叶林在遭砍伐或因天火而被烧之后，用不了多久时间又会在原地长出一片新的森林。因为原先的乔木已把种子撒在林地里，地上通常都长出幼树，除非林分被大火烧毁或被某些其他大的灾祸所毁灭。

被大自然更新的森林往往与原先的森林有极大的不同。例如，美国中部阔叶林的成熟林分通常由栎属和山核桃属以及其他被认为是顶极类型的树组成。它们在耀眼的阳光下或在部分背阴的场所生长良好。它们的寿命很长，并能很好地争夺拥有的水和空间。

这些乔木一旦被采伐或毁灭，其他乔木便会乘隙而入，邻近的松属或其他乔木的种子会吹到这片土地上。有时在这片土地上的种子会隔上许多年才发芽抽条。新的森林主要是由这些早期演替树属的乔木组成。一些顶极类型的种子通常也能成活。有的乔木是从已毁损的乔木根系重新抽条生长出来的。但是顶极类型的乔木要想重新主宰森林要花费很多年。只要把农场和牧场闲置起来，便会出现同样的演替，森林便得以发育起来。

森林的更新

森林工作者和土地拥有者往往对特定的乔木品种采用种植其种子或子苗。子苗通常种植在大型苗圃内，也像为了形成一个景点种植观赏植物一样，待其稍长大和能更好成活时即可加以移栽。

起初，在给已采伐的森林补种时，所有的栽植工作都是手工进行的。20 世纪 40 年代起，愈来愈多的树木采用了机栽。一台拖拉机拉着植树机，由一把犁状刀具拉开一条沟，工作人员便可将子苗植入沟内。植树机上的填土轮便在幼苗周围将沟盖住。一台植树机和工作人员一日可植子苗数千株。

如果森林内的地面崎岖不平致不能使用这样的机械，栽苗仍得依靠人力。有时需用飞机或直升机进行航空播种。

森林的采伐

历史上有过多次滥采滥伐森林的记录，往往是出于对食物或燃料的需要。黎巴嫩曾经有过大片茂盛的雪松林，现已不复存在。中国大片大片的森林在第二次世界大战期间和结束后遭到毁灭。亚马逊河盆地上的雨林已被清除掉

而改成了耕地。

人类需要开发土地进行农耕，森林便遭到蹂躏。北美东海岸的大部分地区曾覆盖有茂密的森林。新来的开拓者将树木砍伐，取其所需的木料，并弃其用不着的树木。

如今，个人和公司已学会采用更好的采伐技术。长期被接受的在特定林分中进行少量间伐的实践已受到林业工作者的挑战。他们认为，这种实践的后果往往是去优存劣。他们主张采用大自然的办法，即在一段时间将一个地区内的所有树林悉数伐掉，并促成优良树种脱颖而出，再造森林。

森林的改良

多少年来大自然采用淘汰劣种树的办法进行森林的改良。这是适者生存的自然选择的例子。（见：**达尔文；进化**）但是，自然界的多次事件以及人类的一些活动会影响到这个过程。火灾、水灾、风灾、大冰雹以及采伐，这些均可危及森林的生长。总的看来，大自然的事件多年来一般是使森林得到改良，而人类的活动在过去却是给森林造成损害。

最近通过森林经营，人类已开始减少对森林的损害，甚至还可能有利于森林的生长。人类通过栽植喜好的树种来控制林分的品种，改良所植树木的质量。玉米、小麦和其他谷物发展改良的遗传品系已时有所闻。这一改良已能加快完成，因为这些谷物每年均可长出新的一茬。树木的进展则要慢些，它们往往要经好多年才会结子。

森林经营者在着手改良树木时，想要让树干长得又高又直以能锯成更多的材或镟切成更多的胶合板。他们还想让树的树冠（树顶）要小，以便每公顷土地上生长出更多的能晒到阳光的树木。他们又想让树木能抵抗病虫害，以使它们有更好的机会长大成材。他们还想让树木尽可能快速长大成商用材。

林学家为实现上述目的采用了松属以及如悬铃木、三角杨（加拿大杨）和美国鹅掌楸等阔叶类树种。他们甚至已学会克隆出一棵优质树，这一过程可以生长出更多的与父本一模一样的树。这一做法是在实验室里进行，强制性地取该树的细小插条以生根长叶。

树木改良的最常用的方法包括首次确定该树属的优质样树。从其树冠上采集枝条，常用枪击法取得枝条。

枝条在特设苗圃内嫁接在砧木上，使其生长成熟直到结子。该法的最大优点是从成龄树采集的枝条结种快，远胜于用树木种子长成树后的速度。选定的枝条开的花要用从其他优质树采集的花粉进行细心的授粉。花粉和枝条经过成千上百次的配种试验，将所得的种子进行栽植。用种子长成的树有不少显现出亲木所有的不良特性，但有的也显示出一切良好的特性。林学家要尽可能通过试验收获和栽植更多的良种树种。

改良树种的一个例子是通过改良松树的树种，使在同样的时间内比普通的野生树种生产出更多有用的木材。这种改良意味着在有限的林地上在较短的时间内生长出更多的材林。随着全球人口的增长，用于宅基地和生产食物占用的土地日益增多，最大限度地增加每公顷木材的产量则将对后代带来莫大的好处。

森林的保护

森林一旦开始生长，森林的保护便是森林经营者的一大任务。林火是森林最引人注目的大敌，尤其对阔叶树种更是如此。然而，病虫害尽管不如林火那样引人注目，但是，每年因病虫害毁坏的林木远多于因林火和其他自然灾害造成的损失。

病虫害问题

如舞毒蛾、云杉卷叶蛾、南部松小蠹和冷杉卷叶蛾等害虫每年会破坏成千上万棵树木。20 世纪 30 年代，美洲栗曾是美国最引人注目的重要商用树木，却几乎被栗疫病毁损殆尽。美洲榆也因罹患荷兰榆树病而遭到几乎同样的命运。

一般来说，已丧失生机的，生长缓慢的老树以及遭受林火或干旱损害的树木最易罹患病虫害。病虫害侵袭弱的林分达到流行程度之后，害虫往往会继续侵害附近较健康的林分。

林学家不断探索控制生产林中天敌的途径。他们已创制出不少特殊的化学品以控制森林病虫害。为了控制病虫害已进行过多次助长虫害天敌的生态学研究。

森林防火

防止森林火灾往往是一项宣传教育工作。许多林火肇始于人们点燃残杂物、树叶或枯草失控而招致整个森林发生火灾。有时营火或香烟也是起火的原因。在有的地区纵火也是另一种常见的起火原因。

在春秋容易着火的季节里，应尽早派人对大多数森林进行监视。行动快捷可使着火损失降到最低限度。要切断森林的火路，以便救火队员能及时扑灭火势以防止高热冲向树梢。地面林火会损及阔叶乔木，但对成熟的松树很少能造成严重的损害。树冠着火则会烧毁所有树木。

闪电也是林火发生的一个常见原因。如果在偏远地区发生林火，在发现和控制林火之前，大片森林将会遭受损害。救火队员有时乘直升机飞临林火地。称为空降灭火员的救火队员有时会伞降着陆以扑灭林火。

林分一旦被大火毁伤或毁灭，有用的木材应尽快运出以防虫害蔓延，并作好在该地区人工造林的准备。林火虽有破坏作用，但森林工作人员已学会模仿大自然通过点燃林火以造福森林。闪电引致的林火可破坏顶极森林，但却能使得针叶类树种开始出现新的演替。灭火在针叶林中也可用来减少竞争。森林经管者有时采用有控制的林火使松属林分中不受欢迎的阔叶类的生长得到控制，使松属获得更充分的水分和养料。它还可减少易引起熊熊大火的地面枯枝落叶层，使土地裸露，有利于青草和灌丛的生长和野生生物的繁育。

森林的公益作用

森林作为木材和食物的来源地和作为野生生物的庇护所，其价值是有目共睹的，它们还在保持山地松软的土壤、控制河流的流向，以及在作为人类娱乐休闲的场所上起着

重大的作用。

保水和防风

不毛之地容易遭受风和水的侵蚀，但生长有植物的土地就不易遭受侵蚀。

树冠可减缓风速，减弱风势，使森林保持平静。它还可减缓降水。森林中死的地被物的落叶和树木根系可减慢雨水的流动，让水分吸进土壤而不是流走。树木还可截留风雪，使之堆积起来，到春季再慢慢融化。

森林经营者可以用各种理由增加水流量（如将湖泊灌满），办法是在流域地区增加树木的数量。流域地区包括所有有水源（如融雪和溪流）的高地。洪水泛滥如果成为不毛之地的问题，植树便是解决该问题的办法之一。地下水层位置如果太高，可种植耐水树木以汲取更多的水分，降低地下水位。许多城市均拥有并管理着大片林带以使其水源得到保护。

休闲价值

人们在把森林作为资源的一个来源的同时，也让森林成为休闲和调节精神的场所。狩猎、徒步旅行、钓鱼和野营是几种在森林中最普通的休闲项目。许多休闲活动常在森林边缘地带进行，那样人们可方便地进行漫步和野餐等。野营营员往往喜爱开阔的花园般的森林环境。

从 20 世纪 70 年代初起，对户外休闲活动的兴趣在增加，尤其是对能使参加者远离世俗活动的兴趣在增加。野外徒步旅行和简陋的野营活动是其中的两个例子。这一情趣促使在国家森林和公园内开辟出多处有野趣的场所。

森林的管理

世界许多地方的林地是作为国有资源由政府机构负责管理的。一些著名的森林，如德国的黑林山被经营得有条不紊。

在美国，大部分林地是属于联邦政府的。其中绝大部分是由农业部下属机构林业局负责和经营，以使森林经久不衰，这为木材供应、野生生物管理、流域管理以及休闲娱乐提供一切方便。林业局要保护树木防止天敌并对林木的采伐进行管理。

美国多数州政府也拥有森林，它们由森林部门经营管理，后者还协助个体土地拥有者在自己的土地上发展森林。

森林公司具有经营林业的良好实践，并鼓励其四邻也这么做。美国林业界于 1941 年成立的美国林场系统即从事此项事业。林业公司和州林业人员引导土地拥有者对自己的森林很好地进行规划、保护和采伐，并吸收其为系统的成员和发给证书。林业人员还协助有要求者改善经营管理、植树防火及防制虫害。

上述 3 类土地拥有者在一起默契工作，促进现代林业的发展，借以保证美国的森林源源不断地提供林木产品以及从管理优良的林分中提供其他一切好处。许多发达国家的这几类人员也在积极地工作着。

林业工作

当林业尚处于幼年时代，它们是一批热爱户外劳动的能吃苦耐劳者的职业。绝大多数林业人员为政府工作，是在保护森林、防火和与非法采伐者作斗争中度过时光的。

近代林业工作者已变得更加专业化。一个人（不论男女）要想从事林业工作，必须要有大学林学学位。许多专业林业工作者也为政府工作，但他们的工作与前辈们的工作不同。专业林业工作者通常是指林业经营者，他们指导他人植树，改良树木和从事规定的一些保护工作。

美国林业局是林业人员的一家大雇主。国家州立机构、林业工业和在大学或技校从事教学是另一些职业领域。喜欢自谋生路的个人可能成为林业人员的顾问，向林业公司和私有土地拥有者推销自己。

许多林业人员可在研究工作中谋职，如从事树木改良或虫害防制等工作。有的研究人员在政府机构中谋职，但工业部门也雇用林业科学家。正式学历差的人员仍可担任森林管理人，保护森林或从事相关活动，如采伐和植树等。

撰文：Leo V. Cheeseman

乔木 TREE

汉语中有时也称“树木”。大部分人喜爱乔木是因为它们美观，其实乔木还有很多实用价值。许多世纪以来，世界上的航海民族一直用乔木制造他们的船只。乔木产出的木材可作为燃料和用以制造房屋、家具和工具的木料。木髓可制造某些纺织品、纸张和塑胶。上百万棵乔木被砍下或伐倒，制成电线杆子。大部分商业性栽培的水果和差不多全部的坚果都产于乔木。巧克力、咖啡、槭糖、多种香料（包括肉豆蔻、肉豆蔻干皮、丁香、多香果和桂皮）、油橄榄、杏仁和椰子油都来自乔木。它们还提供许多药物、软木、染料、橡胶、松脂、树胶和树脂。它们还有助于保护土地、植物和动物的生命。（参见：**森林和林学**）

什么是乔木？

一棵植物的茎如果是木质的，2.5 米或更高，那它就被称为乔木。通常，乔木的茎在靠近地面 1.5 米左右的范围内是没有枝条的。茎的顶端有一个由树枝和树叶组成的树冠。植物学家不把灌木和乔木严格区分。灌木矮一点儿，紧贴着地面处便分枝，茎的数目也多。

大部分乔木识别起来并不困难。叶子为我们提供了区分乔木种类的最简单的线索，因为没有两种乔木的叶形完全相同。各种乔木还具有不同的花和种子。乔木的形状及分枝的方法，细枝和芽的形态，以及树皮的纹理也可用来识别乔木。

如何研究乔木

人们可以通过收集压制好的树叶开始对乔木的研究；也可以把叶、花和种子简单地临摹下来，制成饶有趣味的记录。收集细枝并研究乔木的芽和叶痕也有启示作用。每类乔木的这些部分都是不同的。（参见：**叶**；**植物**）

植物学家把乔木分成两个主要类群——针叶树（球果树）和阔叶树。第一类乔木结球果，树叶通常呈针形。它们中有松、铁杉、云杉、红杉、雪松和柏树。大部分针叶树终年有叶子，称为常绿树。

第二类树木具有宽大扁平的叶。它们中大部分在冬天落叶，因此被称为落叶树。栎、槭、榆、山毛榉、梣、(美洲)椴树、美国悬铃木和柳树都是常见的落叶树。

乔木——地球上最古老的生物

加利福尼亚州的一些巨杉(世界爷)长到100多米高，大概已有4 000年的树龄(见：**红杉**)。但是，甚至它们巨大的外形和古老的树龄也不能与它们永葆青春的特色相媲美。在它的树皮和木质之间有一夹层细胞称为形成层。形成层是一层不断进行细胞分裂、永远年青的组织。每根细枝顶端的细胞就像新长出的幼苗中的细胞一样。植物学家奥古斯汀·皮拉姆·德·康多尔认为，乔木是因为受到伤害或病害而死亡，不是因为衰老而死亡。

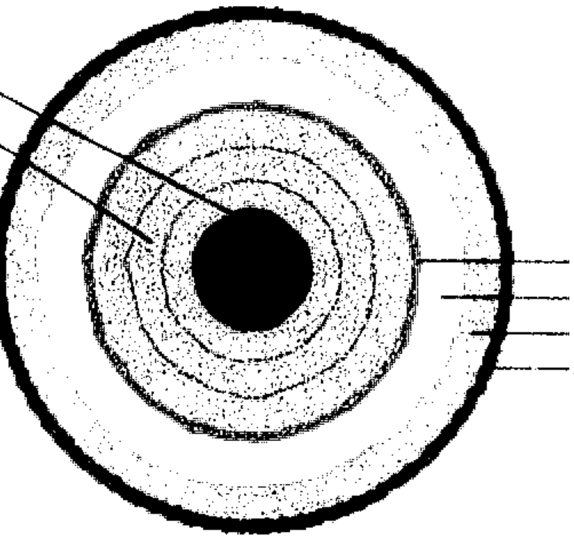
乔木如何生活

乔木有3个主要部分。根把乔木固定在地面上，它们可以吸取水分和溶解矿物质。树干和树枝传送树液，并支撑树木使它们能够接受阳光的照射。树叶制造养料。

当大大小小的枝条变得更长时，乔木变得更高更大。同时，大大小小的枝条和树干还越长越粗。针叶树和大部分落叶树加粗的情况如图解所示。每年，形成层都往木质部增加一层新细胞，每一个新层都形成环，称为年轮。人们能够通过计算环数来推断乔木的年龄。雨水充足的年份，这一层比较厚；雨水不充足的年份，这一层就比较薄。乔木的年轮可以提供过去年代情况的线索。

可是，乔木也可能因为生长期供水的中断而形成伪年轮。干旱、严寒、火灾或病害也会引起伪年轮或不完全年轮。由于干旱，年轮有可能难以形成。真正的每年生长的年轮有清晰的外缘，可借此辨认出来；伪年轮的边缘则是模糊不清的。

树干的各个部分



木质部由心材(支撑乔木的无生命部分)和边材(把树液从根传送到树叶的部分)组成。形成层是乔木直径增长的地方。由此向内生成木材，向外生成树皮。韧皮部将树叶制造的养料向下传送到树枝、树干和根。皮层具有特别好的支撑力和弹性，使乔木能够抗弯曲。外层树皮可使乔木免受伤害。

水分和矿物质通过形成层内侧的新木质部从根传送到叶子。因此，这部分树干被称为边材。其他树液通过树皮中一层称为韧皮部的组织将养料从树叶向下传输。

棕榈树没有形成层，它利用树干中有髓团块中的木质纤维上下传送树液。树干只在顶端从顶芽生长。

树干生长时，较老的边材因出现坚硬的物质——木质素而变硬，并失去了与树叶的联系。然后它的功能就只剩下贮藏水分了。最后它就变成实心的心材。心材是最好的木料。如果心材腐朽了，树木修补专家能够用其他物质代替它，就像牙医填补坏牙一样(参见：**树木修补**)。像树枝和细枝一样，乔木的根也在顶端生长。许多乔木长有一根直伸向下的主根。它可以生长到很深的地方去寻找水。

形成层使树干和树枝长粗时，树叶生产着用以构成乔木组织的养料。利用阳光中的能源，树叶中的绿色物质(叶绿素)从空气中吸取二氧化碳。叶绿素将二氧化碳与和来自于根的水和所溶解的矿物质相化合，形成糖和淀粉。人不能看到养料制造的运转过程，但在炎热的夏天，人在树林中能感觉到这个过程带来的结果。在树荫里，空气清新凉爽。树叶挡住了耀眼的阳光，并通过向空气中呼出成吨的水蒸气而使气温降低。这些水是由根吸取的，然后通过边材传送到树叶中去。不用于制造养料的水通过树叶上的气孔被呼到空气中。此外，树叶还可以通过吸收二氧化碳和回放氧气来净化空气。(有关养料制造的详情，见：**光合作用；叶；植物**)

乔木如何保护土地

乔木的根可以固结土壤，使之避免被冲刷或吹散(参见：**自然资源保护；森林和林学**)。腐叶增加了土壤的肥力。树叶和树根在地面上形成一个厚垫，可以吸收雨水，避免雨水过快地排入小溪和河流。

在夏日，一棵中等大小的苹果树一天内会吸收大约800磅(或94加仑)的水。然后，树叶上的气孔会向空气中放出大约96%的水。树木吸收的水分中，大约只有4%被树叶用来制造养料。因此，森林扮演着雨水蓄积器的角色，而砍伐森林的地区则容易发生洪水和水土流失。

珍奇的乔木种类

热带的红树和榕树是珍奇的乔木。从它们向四面伸展的树枝上垂下许多根，这些根起支撑树干的作用。因此，每一棵树就变成一片小树林(见：**榕树**)。猴面包树的树干会长得很粗壮，但不甚高大，因此树高与树宽不成比例。它的树干直径可达7－10米，树高却只有20多米。它的树枝约长17－20米，每根都像比例适当的乔木一样粗，树枝上的树叶扫刷着地面。南美洲森林中有几种不同的产乳树。它们能生产出一种味道很好的奶油状汁液，据说可以作为牛奶的替代品。它们与橡胶树有亲缘关系。人们一度认为东南亚致命的“见血封喉树”会释放毒气，这些毒气对10英里范围内的一切生物都是致命的。这种观点已经被证实是无稽之谈，但是，真正的见血封喉树具有有毒的汁液。

根据传说，佛陀(释迦牟尼)在印度神圣的菩提树下得道。佛陀得道的那棵树早已无存，但斯里兰卡有一棵菩提

树，据说已有2 000多年的树龄，受到佛教徒的尊崇，他们认为它是由那株圣树上的一条幼枝发育而成的。菩提树属于榕属，学名是 *Ficus religiosa*。1651年，克伦威尔在伍斯特打败了查理二世后，王栎掩护了这位英国国王。1687年，当安德罗斯要求人们交出康涅狄州宪章时，爱国者把它藏在哈特福德的宪章栎中（1856年该树被风吹倒了）。1775年，在马萨诸塞州剑桥的华盛顿榆树（因年老死于1923年）下，华盛顿接受了独立军的指挥权。墨西哥城有一棵柏树，被称为悲伤之树。1520年，科尔特斯被阿兹台克人打败后，在这棵树下休息过。

太平洋海岸的红杉和道格拉斯杉（花旗松）是世界上最高大的乔木。仅次于它们的是澳大利亚的桉树（见：**桉树**）。周长最长的乔木可能是图莱树，它的树干周长约达60米，树高50米。它生长在墨西哥瓦哈卡西南部一个乡村教堂的庭院中。它是一棵尖叶落羽松 *Taxodium mucronatum*，该树在英国称为蒙提祖马柏。它的树龄大约为3 000～5 000年。

乔木的分布

乔木不能生长在荒漠、高山顶部或极地附近。柳树和桦树是阻碍灌木发育的，它们比其他任何木本植物生长得都更靠北。北极地区（大约纬度70度以北）的边缘地区生长着针叶树。这些乔木也组成了北纬地区山脉上海拔最高的林带，它们的分布范围还延伸到温带的低地。阔叶树，如栎树、槭树、榆树、柳树和梣树，在北温带茂盛生长。在热带地区，树叶变得更加宽阔，或由细小树叶构成的叶丛变得更为稠密。

一些常绿植物生长在南半球的热带地区，特别是南洋杉群。它们在哪儿都不占统治地位，这与北半球的针叶树总在远北占统治地位不同。强韧的，矮生的南极山毛榉是南美洲南端寒冷海岸上的主要森林树种。

针叶树和其他裸子乔木是所有种子植物中最原始的，它们可以回溯到遥远的地质年代（见：**种子**）。加利福尼亚州和俄勒冈州西南部的"世界爷"是仅存的古代乔木，它们曾经一度分布范围很广（参见：**红杉**）。散生在南半球的南洋杉是另一种从前分布广泛的一类乔木中的幸存者。苏铁是所有乔木中最原始的。许多苏铁化石已被发现。现存的苏铁各属生长在两半球的热带地区。苏铁的外形类似棕榈或巨大的蕨类植物。苏铁的树干没有分枝，高7～20米，顶端生有一簇簇棕榈叶似的叶子。苏铁能生存一千年。银杏的祖先可以追溯到石炭纪。（见：**银杏**）

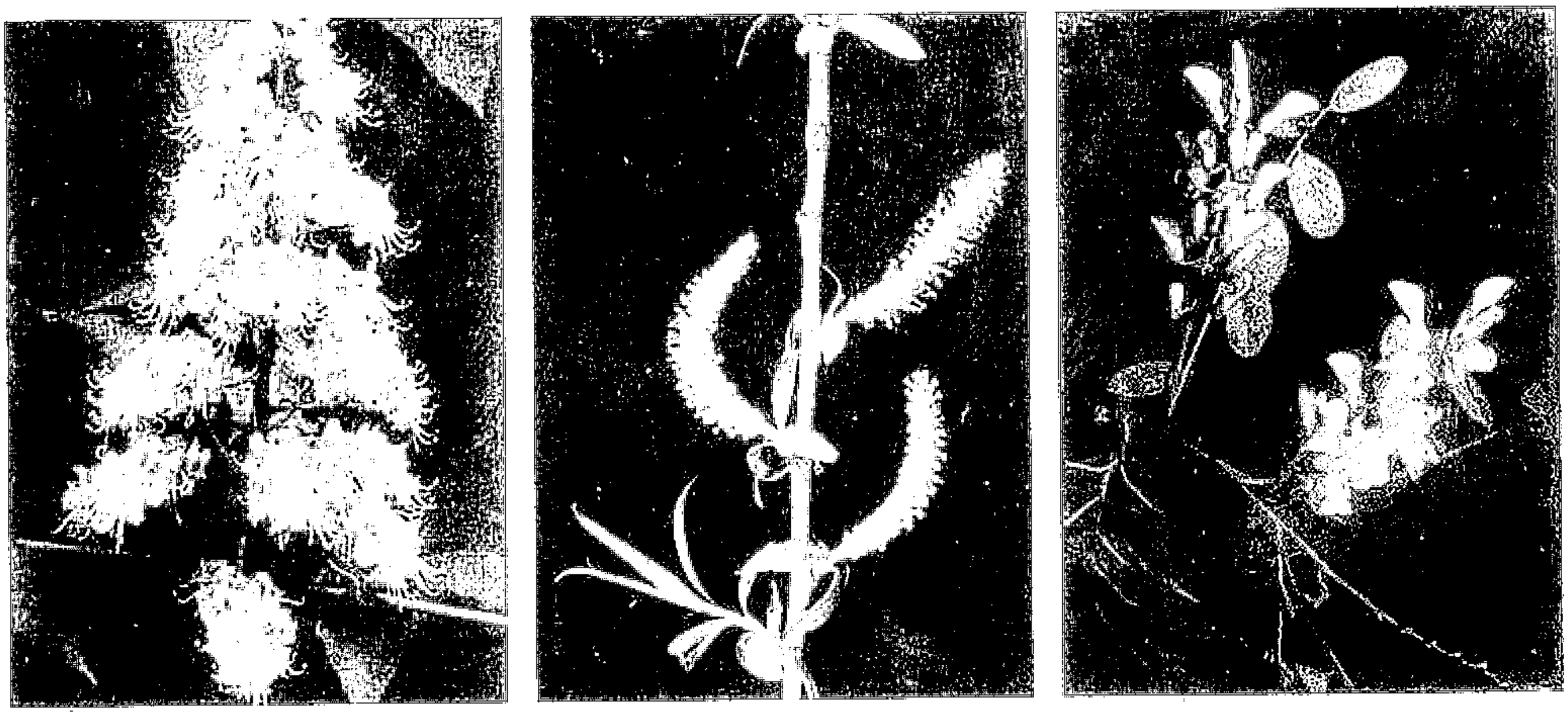
阔叶树是被子植物，得到高度的进化，在地质年代上较年轻，它们的种子为果实所包裹。有些阔叶树的分布范围在古代比今天更广。在中国发现鹅掌楸属和檫树属植物之前，美国鹅掌楸和美洲檫木一直被认为是这两个属中唯一活着的代表。

乔木的分类

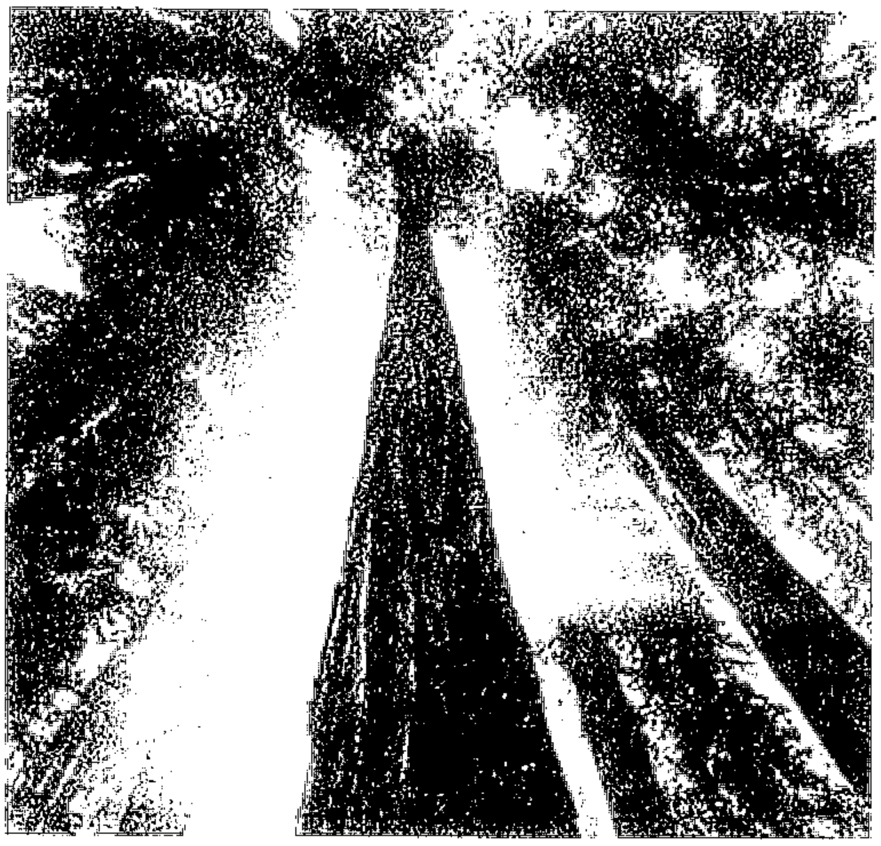
研究树木的科学被称为树木学。在低级的无种子植物中，热带桫椤是唯一可以称为乔木的。它从孢子中萌发而不是从种子中萌发（见：**蕨**；**孢子**）。种子植物被分为两大部分。裸子植物具有裸露的种子，生长在球果中，这些球果相当于花。被子植物的种子包在果皮或子房中，子房成熟后发育成果实。（见：**花**）

裸子植物分为4个目：苏铁目，如苏铁；银杏目，只有银杏一种；买麻藤目，包括一些荒漠灌木、木质攀缘植物和只生长在热带林中的小型乔木；还有最重要的松柏目。松柏目分为4个科：松科（松、落叶松、云杉、冷杉、铁杉、花旗松、雪松）；杉科（红杉、巨杉、落羽杉）；柏科（扁柏）；以及红豆杉科（红豆杉）。

被子植物包括人们熟悉的阔叶树。按照其子叶的数目



欧洲七叶树 *Aesculus hippocastanum* 的花排列成金字塔形的花簇（左）。垂柳 *Salix babylonica* 放大的只有雄蕊的柔荑花序，它没有花瓣或萼片（中）。洋槐 *Robinia pseudoacacia* 是豆科植物（右），它的花与庭园中的香豌豆相似。



加利福尼亚州和俄勒冈州的红杉林中，世界上现存最高的乔木生长成片。它们常常超过 90 米高，而且许多已经有上百年的树龄了。

（见：种子），它们被分为两个纲。那些只有一片子叶的是单子叶植物。这一类群中唯一真正的乔木是棕榈。其他也常被称为 tree（树）的单子叶植物是香蕉、亦称大草本的竹子以及分枝丝兰，后者属百合科能长到 13 米或更高。所有其他有两片子叶的乔木都是双子叶植物。

双子叶植物又分为两个类群——柔荑花序类和非柔荑花序类。柔荑花序类由 6 个科组成：杨柳科（柳、白杨、颤杨、三角杨）；杨梅科（杨梅）；木棉科（轻木）；胡桃科（胡桃、山核桃、美国山核桃）；桦木科（白桦、桤木、鹅耳枥、榛）；壳斗科（山毛榉、栗、青卡平、栎）。

按照花的类型，非柔荑花序类被进一步细分。无花瓣类的花构造简单，没有花瓣。该类群只包括两个科：榆科（榆、朴）和桑科（桑树、箭木树、无花果）。

合瓣类的花瓣合生形成一个管。这个类群有 3 个科：杜鹃花科（酸木）、柿科（柿）和木犀科（油橄榄、梣）。

离瓣类是乔木中最大的类群，包括许多美丽的多瓣花。它包括庞大的蔷薇科，这个科的果实经济价值极高，如苹果、梨、桃、榅桲、李、樱桃、巴旦杏、花楸和山楂。其他离瓣花的科则以花闻名：如木兰科（木兰、美国鹅掌楸）、樟科（月桂、檫木）、虎耳草科（虎耳草）、金缕梅科（金缕梅、枫香树）、悬铃木科（美国悬铃木）、豆科（洋槐）、蒺藜科（愈疮木）、楝科（桃花心木）、冬青科（冬青）、椴树科（椴树）、七叶树科（七叶树）、鼠李科（刺鼠李）、槭树科（槭树）、蓝果树科（紫树，亦称蓝果树）和山茱萸科（梾木）。

树木修补 TREE SURGERY

就像所有的生物一样，树木也容易生病、腐败和死亡。一棵树受伤后，真菌孢子会落在伤口上、萌发并长出蔓生的菌丝，这些菌丝会向周围侵袭活的细胞和组织。除非有一位树木修补专家来救治这棵树，否则它总有一天会死去。在 1880 年，约翰·戴维开展这项工作以前，几乎不存在树木修补这门科学。

在某些方面，树木损伤部位的修补与牙科手术有些相像。首先，腐烂的木头被清除，留下的腔洞用化学药品清洗、消毒、然后灌入柏油或沥青以防水。要把腔洞修成合适的形状需要专门的知识。较浅的洞通常不需要填满；不能承受重载的腔洞则需要用东西提供支撑。在某些条件下，可用沥青、木头或水泥的混合物填满树洞，这些充填材料分层填入，以使树木得以自然摇摆。以后，树皮会逐渐地向内部生长，最后伤口愈合。树枝受伤后的处理方法与上述相似。树木的伤痕必须进行消毒、用虫胶处理和作防水处理。

木材 WOOD

在有记载的历史发端之前很久，木材就已经是一种重要的原材料。它燃烧用于取暖，经加工可建造棚屋。如今除了上述用作燃料和用作建造材料等用途外，木材还有多方面的用途。

乔木和灌木树皮内的树干和树枝即为木材，它是一种硬质的多纤维物质。然而，几乎所有的商品木材基本上都源自乔木。它资源丰富又可进行更替。因为一棵乔木砍伐后另一棵新的乔木又可生长出来，木材已被认为是世界上唯一可以更新的自然资源。

多年来虽已研制出更结实更牢固的材料，对木材的需求量依然很大。钢材和混凝土是建筑高层建筑和大跨距桥梁的主要材料，但木材却是盖房、建筑低层建筑和小跨距桥梁的重要用材。木材还广泛用作电线杆、铁路枕木、围栏桩、斧柄和锤柄、地板和板材等。它还是纸张和某些塑料的木浆制品的原材料，是生产松节油和松香的原材料。

木材的类型

木材的分类与所用乔木的类型有关。并非所有的乔木都有商业价值。乔木可分两大类：软材乔木和硬材乔木。这种叫法可能会造成某种误导，因为有些硬材实际上比某些软材还要软。例如，轻木是一类较软较轻的木材，但它的分类却属于硬材类。甚至同一种乔木内的木材，由于该乔木形成时生长条件的不同，其硬度和其他特性也各不相同。

软材乔木的针状叶或鳞状叶均常年留在树上，只有少数例外。因此，软材乔木有时被称为常绿乔木。从植物学的角度来说，它们是裸子植物（gymnosperm），此英语词源自希腊语，意为“裸露的种子”。与有花植物受包被的种子不一样，裸子植物的种子暴露在球果内。硬材乔木为阔叶乔木。从植物学的角度来说，它们是被子植物（angiosperm），该词意为“有被的种子”，因种子包被在浆果、荚果或坚果的壳内。（见：乔木）

靠近树皮的木材一般称为边材，可参与树木的生命活动；水和生长所需的材料便经此运行。树木中心部分色泽较深处被称为心材。

有商用价植的软材乔木有花旗松、刚松(亦称长叶松,"南方松",*Pinus palustris*)、铁杉、雪松、五针松(北美乔松)、云杉和红杉。有商用价值的硬材乔木主要有楞、桦、槭、栎、山核桃、美洲山核桃和黑胡桃等。

木材如何切割

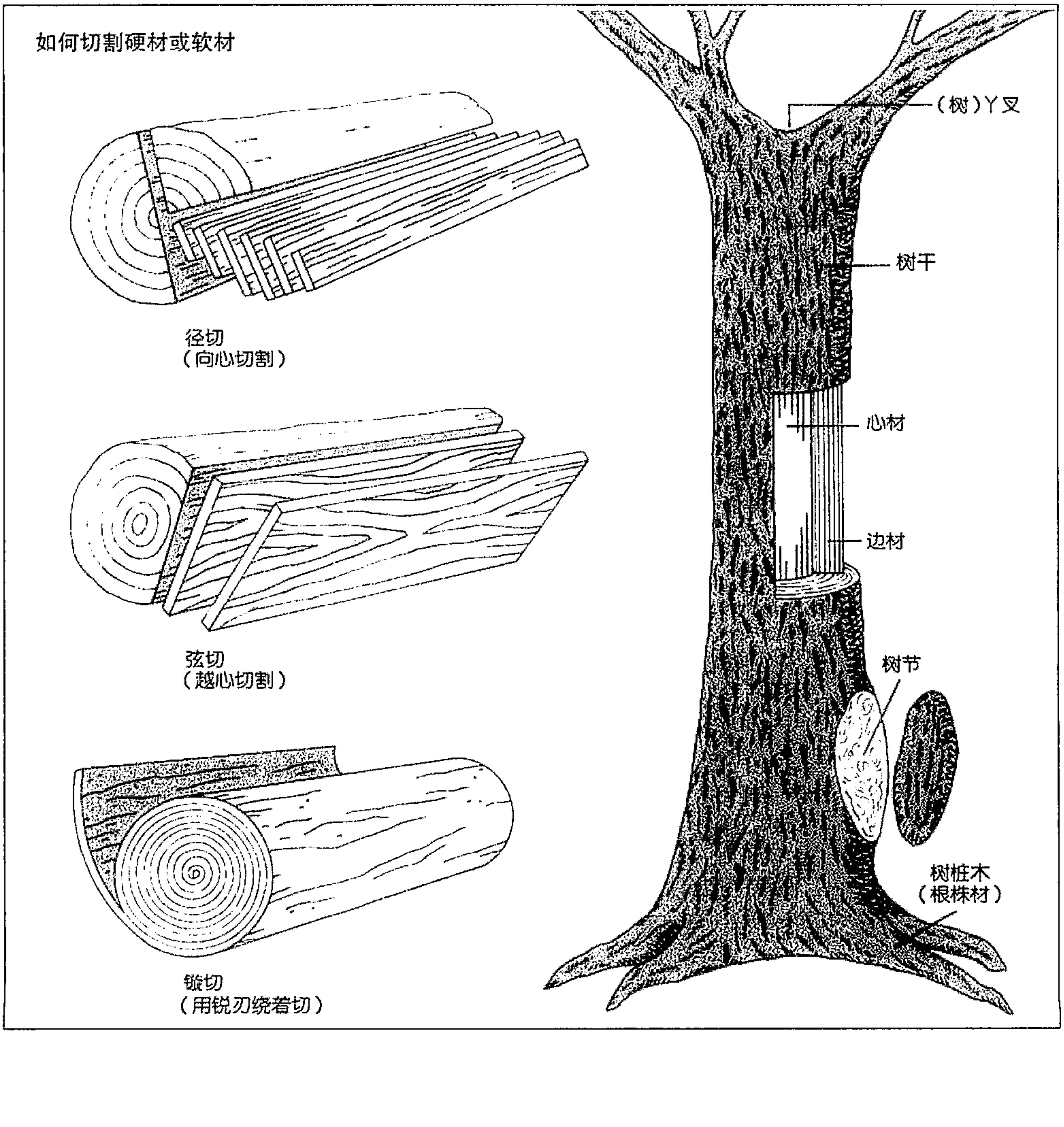
木材可加工成各式各样的制品。制作杆材、桩材和枕木的木材不需要作很多的加工。加工中木材在某个点进行切割。木料是主要的锯制木材。锯制木材的外观可因原木锯切的方式和从乔木取材的部位而异。径切材是向原木中心实施纵切和径切而制得。径切材的年轮呈带状,沿每块径切材的长轴走行。平纹材(弦切材)一般是弦向切割原木年轮而制得。弦切材的年轮通常在每块板材表面呈抛物线状。

薄板是指厚度均一的薄层或薄片木料。它可以在镟床上用刃在原木上像剥皮一样地镟切制得,或从原木切口或板皮开始作一层一层地片切而得。锯切薄板系用一种特制的尖锯锯切而得,该操作因造成木材浪费,已很少用于生产。薄板的90%以上均用镟切。薄板可用于制作胶合板或用作木料或碎料板的装饰面。片切薄板一般用于价值更大的木材。

木材的特性

每一种木材有其自身的特性,以便与其他种的木材相区别,同时也可借以确定适于哪几种用途。例如,北美云杉强度重量比值高,早就被用作飞机尤其是翼梁的支承结构。

化学性质 木材是由若干种物质组成。按重量计,纤维素约占木材的50%。木素在软木类约占23%-33%,而在硬木类仅占约16%-25%。木素常与木材纤维结合在一起。纤维除去木素,便称作去木素纤维,主要是纤维素。



最常使用的软木品种

品名	平均重量*	产地	特性	主要商业用途
努特卡扁柏(阿拉斯加扁柏) *Chamaecyparis nootkatensis*	31	太洋沿岸,从阿拉斯加西南部到俄冈勒州北部	质地细而均一,干缩少中等质强,腐朽率低,易加工和高级抛光	内部装饰材,家具,小船船体,细木工制品,新颖小巧物品
美洲扁柏 *C. lawsoniana*	29	俄勒冈州南部和加利福尼亚州北部狭长地带	腐朽率低,中等质强和质硬质地细而均一,有香味	蓄电池隔板,百叶窗,船体,内部装饰材,披叠板,屋顶板。低档材用作船坞厚材,枕木,坑木,一般建筑用材
西方红柏 *Juniperus occidentalis*	23	太平洋沿岸北段和蒙大拿州内陆湿地	易加工较软且脆弱,干缩少,腐朽率低、上涂料牢固	屋顶板,披叠板,门廊柱,温室,杆材,桩材
落羽杉 *Taxodium distichum*	32	美国东南海岸沼泽地和密西西比河谷上游到密苏里州	中等度质强,高度耐腐,上涂料牢固	门、窗框、门廊材,披叠板,贮槽,温室建材
黄杉(道格拉斯杉,花旗松) *Pseudotsuga menziessi*	31~34	华盛顿州,俄勒冈州,加利福尼亚州的沿海地区以及直到落基山脉内陆	因内陆种和沿海种以及因取材部位而质地不一,上涂料不牢固	一般建材,商品材,内部和外部装修材,地板,门,杆材,桩木,枕木,饰面薄板
科罗拉多冷杉 *Abies concolor*	27	爱达荷州,加利福尼亚州	中等偏低质强,质地较均一,无树脂;易加工,耐腐差	小屋建材,未去皮材,箱盒,一般机制木工制品,刨削制品
东方铁杉(加拿大铁杉) *Tsuga canadensis*	28	大湖各州,美国东部山地	中等偏低质强;不耐腐;无树脂;钉钉牢固;树疤小	复板,构架材,屋顶材,地板衬材,一般建筑用材
西方铁杉(异叶铁杉) *T. heterophylla*	29	从阿拉斯加州到加利福尼亚州北部的太平洋沿岸	质地细而均一;中等质强,无树脂,耐腐差	有时与黄杉混在一起销售,房屋构架材,覆材,地板衬材,鱼鳞板,窗框,门,百叶窗,一般机制木工制品,枕木
美国西部落叶松 *Larix occidentalis*	36	俄勒冈州和加利福尼亚州内陆	抛光良好;上涂料不牢固;易裂;中等耐腐;质强;有挺度;抗冲击强度尚可	粗制规格的建筑材料,小商品材,厚板材,木板,窗框,门箱盒,条板箱,内部装修材
北美乔松 *Pinus strobus*	25	大湖各州,东北部各州,阿帕拉契地区	中等偏低质强,直行纹理,质地软而均一,易加工,干缩少	箱盒,条板箱,建筑用材,机制木工制品,型模
扭叶松 *P. contorta*	29	美国西部有广泛分布	中等偏低质强,耐腐差	某些商品材,柱材,矿柱,枕木
美国黄松 *P. ponderosa*	28	太平洋沿岸地区,华盛顿州向东到布莱克山,落基山脉	中等偏低质强,干缩较少,易加工,质地均一	窗框和构架,门,机制木工制品,建筑用材,箱盒,条板箱,枕木

品名	平均重量*	产地	特性	主要商业用途
长叶松 *P. palustris*	36～41	从新泽西州到得克萨斯州的大西洋和墨西哥湾各州，以及北到宾夕法尼亚、肯塔基和密苏里诸州	质密，中等质硬，质强，耐用，上涂料不牢固，易加工，易防腐保存	内部装修材，小型建筑物，机制木工制品，箱盒，条板箱
糖松（兰伯氏松）*P. lambertiana*	25	加利福尼亚州，俄勒冈州南部	同北美乔松	宽厚商品材，窗框，百叶窗，滴水板，机制木工制品
加州山松（*P. monticola*, western white pine）	27	爱达荷州北部，华盛顿州东部，蒙大拿州西部	同北美乔松，但加工较难	见北美乔松
红杉 *Sequoia sempervirens*	28	俄勒冈州南部到加利福尼亚州北部的狭长地带	中等质强，极耐腐，干缩少，较易加工，上涂料牢固	窗框，门，构架，披叠板，内部和外部装饰材，衬材，枕木，贮罐，管道，水槽，温室，商用材
红云杉 *Picea rubens*	28	大湖各州，新英格兰地区，阿帕拉契山脉	易干，易加工，中等干缩，中等度质强，有挺度，坚韧，质硬；耐腐差	构架商用材，一般机制木工制品，箱盒，板条箱
西特喀云杉 *P. sitchensis*	28	从阿拉斯加州到加利福尼亚州北部的狭长地带	中等度质强；质硬，有挺度，坚韧；纹理清晰直行，质地均一；易干；中等干缩；耐腐差	窗框，门，披叠板，天花板，地板，外部和内部装饰材，飞机，箱盒，板条箱，梯子

* 每立方英尺(ft^3)在空气干燥条件下(约12%的含水量)的磅(lb)数(请按 $1ft^3 = 0.028m^3$, $1m^3 = 35.7ft^3$, $1lb = 0.45kg$ 换算——译者)

最常使用的硬木品种

品名	平均重量*	产地	特性	主要商业用途
白色梣（美国白蜡树）*Fraxinus americana*	41	新英格兰、中大西洋和中央各州	两者均可生产商用白蜡材	棒球棍，耙柄，车辆零件
洋白蜡树 *F. pennsylvanica*		南大西洋各州和密西西比河谷	强度高，硬度大，抗震力强不变形，耐磨性好	农具
黑梣 *F. nigra*	34	大湖各州	强度不如商用的白色梣；易加工；抛光度好	家具，箱盒，板条箱
美洲颤杨 *Populus tremuloides*	26	东北部，大湖各州，落基山脉，西北部	质软，不耐用；质地均一；易加工；易干燥；耐腐差；无臭无味	木浆，制材，木桶，木丝，火柴梗，食品装运箱
美洲椴 *Tilia americana*	26	美国东半部，大湖地区是最大的采伐区	强度低；质地软；直行纹理；易加工	家具，机制木工产品，木制品，箱盒，果品篮

品名	平均重量*	产地	特性	主要商业用途
水青冈(*Fagus* 山毛榉属)	45	美国东部(佛罗里达州个别地区除外)	质强而硬,质地均一、无臭无味、耐磨、耐腐差	家具、地板、把柄、木制品、建筑材、食品容器、枕木(需经防腐处理)
黄桦 *Betula lutea* 香桦 *B. lenta*	44	美国东北部、大湖各州、阿帕拉契山脉	质硬、有挺度、质强,冲击强度好、不耐腐,质地均一、可抛光、上彩饰好	室内装饰材、地板、乐器、枕木(需经防腐处理)、木制品
纸皮桦(北美白桦)*B. papyrifera*	38	同黄桦和香桦	强度和挺度不如其他桦	转动产品(如纱管、玩具和新颖小巧物品)、牙签
美洲榆 *Ulmus americana*	35	美洲榆和滑榆(以上类品称"软榆")	木栓榆质硬和强,冲击强度	木桶、箱盒、板条箱
滑榆(褛枝榆)*U. fulva*	37	产于落基山脉以东绝大部分地区	强,弯曲度好;软榆的强度质地较差	
木栓榆 *U. fhomasi*	44	木栓榆产于北中部各州		
红桉 *Eucalyptus camaldulensis*	34	美国南部大半年干涸的沼泽和洼地	质强;质地细而均一;抛光漂亮;中度耐久材	薄板抛光制材,家具;低级品可制作箱盒和板条箱
美洲山核桃 *Carya illinoensis*	51	美国东半部大部分地区	质韧、硬和强;冲击强度好;耐腐差,收缩质量高	杆材,工具柄,木梯横档,木撑,体操器材,细木家具,滑雪板,泵杆
糖槭 *Aler saccharum*	44	美国东部,主要在大湖各州	两者均属"硬质"槭材;质硬且强	地板,刨削制品,内部装修材
黑槭 *A. nigrum*	40	美国东北部和阿帕拉契山脉	有挺度、冲击强度好、耐磨、收缩质量中等;质地均一;纹理时有卷曲、呈波状或鸟眼状	家具,农具,把柄车船零件
白栎 *Quercus albe*	47	美国东半部,尤其是密西西比河谷和南部	所有商材都称为白栎材;耐久材;防吸湿;质硬、有劲度、质强	地板,内部装修材,家具,木桶,桩木,枕木,商品材
栗叶栎 *Q. castaneaefolia*				
沼生栎 *Q. prinus*				
二色栎 *Q. bicolor*				
星毛栎 *Q. stellata*				
琴叶栎 *Q. lyrata*				
大果栎 *Q. macrocarpa*				
红栎 *Ouercus rubra*	44	同白栎	较白栎的耐久度稍差;较易吸湿	同白栎

品名	平均重量*	产地	特性	主要商业用途
沼泽西班牙栎 *Q. falcata var. pagodaefolia*				
针栎 *Q. palustris*				
黑栎 *Q. velutina*				
水栎 *Q. nigra oraquatica*				
柳栎 *Q. phellos*				
黑胡桃 *Juglans nigrium*	38	从新英格兰地区到得克萨斯州，但主要是在密苏里州，衣阿华州，伊利诺州，印第安那州，俄亥俄州，肯塔基州，田纳西州	质硬、质强、有挺度；抛光出色；易加工；粘接良好	细木材，家具，室内装饰料，枪托，薄板，胶合板和板料构件的面料
黄白杨（北美鹅掌楸）*Liriodendron tulipifera*	28	美国东部；以阿帕拉契山脉南部最多	直行纹理；中等软且脆弱；质地较均一；不易干裂；易粘接；油漆和上彩牢固；易加工；抛光平滑	终饰，披叠板，家具，刨削制品，薄板，板料，乐器；低档的制做箱盒和条板箱

* 每立方英尺（ft^3）在空气干燥条件下（约12%的含水量）的磅（lb）数（请按 $1ft^3 = 0.028m^3$，$1m^3 = 35.7ft^3$，$1lb = 0.45kg$ 换算——译者）（此两表中所列乔木的拉丁学名均系译者所加——校者）

去木素纤维可用于造纸。木素是一种难处理的不溶性材料，很难从木材中去掉。

半纤维素与纤维素伴生在一起，按重量计约占木材的15%－30%。木材中形成灰分的矿物质含量极抵，按重量计可能只有0.1%－3%。萃取物不是木材构造的一部分，但它们赋与木材色泽和气味。萃取物中含有可用溶媒除去的各种化学品。

力学性质 有些材料和钢材在各个方向上均有相同的性质，此种性质被称为各向同性。无此特性的材料被称为各向异性材料。木材是一种各向异性材料。有人还认为木材是正交各向异性的，因为它在3个相互垂直的轴向上存在独特的和独立的力学性质。纵向轴的走向与纤维平行。径向轴与生长轮垂直，弦向轴则与生长轮的切线平行。

木材的强度和挺度决定将其选作何种特定的用途。强度是指对抗作用力的能力。挺度是指对抗荷重而不变形的能力。木材的力学性质系指所施加力的作用方式。木材对抗弯曲的能力被称为抗弯强度。举例来说，在一座房屋内抗弯强度有助于确定适于支承用作地板搁栅的木材。房屋屋顶和楼层对基础的荷重是靠壁骨支撑的。鉴于荷重会使壁骨变短，遂将对壁骨荷重的对抗强度称之为与纹理平行的抗压强度（亦称纵压强度）。壁骨对基础的荷重则是由平铺在基础顶部的木制件支承的。这类荷重趋于压缩横纹木材，其对荷重的抗力决定于被称为与纹理垂直的抗压强度（亦称横压强度）。当荷重压弯一个梁，如地板搁栅，一层木材就有沿水平位滑向另一层木材的趋势。对这一情况产生的抗力称之为抗剪强度。

力学性质取决于一系列的因素。高密度木材一般要比低密度木材的强度大。高湿、高温、腐朽和昆虫侵害等均可使木材的强度和挺度减弱。影响木材强度的一个自然特征是树节，即树枝的残端。这里是低强度部分，可使一块木材的总强度减弱。应力如垂直作用于木材纤维，与应力平行作用于木材纤维相比，前一情况下木材的抗压强度更低。

重量和密度 轻木是最轻的木材之一，它的密度低。在热带生长的绿心木和愈创木属乔木所产的木材密度极大。愈创木属木材密度极大，甚至可沉没于水中。它们的细胞壁所含的木质物愈多，木材的密度便愈大。在生长季节早期形成细胞壁的木材称为早材或春材，一般较薄；在生长季节晚期的木材则称为晚材或秋材，一般较厚。因此，凡含秋材比例高的木材要比比例低的木材重。秋材百分率有时可用作木材强度的指标。

收缩和膨胀 木材属吸湿性材料。也就是说，它在干燥空气包围下会释出水分，在潮湿空气包围下会吸收水分。这一现象一直维持到木材湿度与周围大气达到平衡为止。生长中的乔木木材所含水分可达木材重量的30－200%。边材水分一般多于心材。含水量可以水或水蒸气的形式存在于细胞间隙并以化学结合方式存在于细胞壁内。细胞壁一旦完全饱和且细胞间隙内又无水存在时，这时的木材处于纤维饱和点（英语缩写为 f.s.p.）。

抽屉和门在气候干燥时开启自如，而在回潮时开启黏

滞，原因就在于木材的收缩和膨胀。空气中湿度大，木材从空气中吸湿而膨胀；空气干燥，木材因为失水而收缩。这在木制品制作中必须加以考虑。木材含水量一旦低于纤维饱和点、约为木材烘干重量的30%左右时会出现收缩和膨胀。含水量超过这一点时的变化便不会出现规格尺寸的改变。木材如果用树脂溶液处理，然后加热或加热加压使木材内的树脂变硬即可控制木材的膨胀和收缩。

色泽、气味和质地 木材色泽因一树种与他树种的不同而异。一棵树木本身就有色泽的差异，心材的色泽一般深于边材。黑胡桃材以其色泽差异而显得十分珍贵，它的心材为淡褐色到深褐色，而边材几近白色。

树的香味在有的木材特别明显，多数树则基本没有什么香味。例如，北美翠柏和北美扁柏都有浓郁的香味；未干燥的栎材一般有酸味。

质地一词通常用于描述木质的细微结构。举例来说，木材横切面的年生长轮窄表示质地细腻。

花纹 木材和薄板的外观或花纹的不同取决于原木切割方式的不同。例如，从原木的髓心到表面沿半径切割的板材，与沿与年轮切线平面切割的板材，花纹各有不同。前者的年轮边缘形成较直行的线，并与木材长度平行；后者的年轮则呈抛物线。射线细胞在不少木材，尤其在栎木和悬铃木的径切面上形成鲜明的花纹。

树木的纤维有时绕着树呈螺旋形走行，而不呈直形纵向。这些树的螺旋有时朝一个方向绕上几圈，随后又朝反方向绕上几圈。这样就形成交错纹，而在径切板材上创造出绶带状效应，这是一种高贵的花纹。

木材的干燥

一旦从乔木树上切割出木板或厚板材，树中的水分便开始丢失。厚板材比薄板材丢失水分的比率进行得较慢。如把含大量水分的木材用于盖房或其他建筑，结果多半会十分不妙。一旦干燥，新切割的木材便会干缩，有时甚至翘曲。钉子一旦阻挠木材的干缩过程，木材便会生开裂。

干木材的强度比湿木材的大，上的涂料也较牢固而且木材也不易腐朽。可见，绝大多数使用的木材都必须予以干燥，其含水量最好与使用场所的湿度相当。干燥的方法是露天将木料堆积起来，由阳光和风力逐渐予以干燥，或由木料干燥窑将木材予以干燥，窑是一个大型的房室，可调节温湿度和气流循环。空气干燥法受气候多变的影响，而在木料干燥窑内干燥可减少有可能发生的干燥缺陷。已干燥的木材，其通常的含水量在6%－19%之间。

木材的防腐处理

含水量超过20%的木材会受真菌（霉菌）的侵袭。腐朽就是真菌生长所致的结果，真菌侵袭木材的基本成分（纤维素和木素）从而使木材质地变得脆弱。真菌为了自身的繁殖需要食物（所感染的木材）、空气、水分和相适宜的温度。因此，木材只要保持干燥就可防止腐朽。在有些情况下，这不大可能做到。例如，电线木杆和铁道枕木不可能保持干燥，因为它们埋在地里，还受雨水冲淋。一种办法是用对真菌有毒的化学品处理该木材。它们可保护木材不受需氧的真菌孢子在其内生长。

用防腐剂涂刷或浸泡木材的效果不如向木材内加压打进化学品的效果。化学防腐剂中常用的是煤焦酚油，因其色黑和有浓烈的焦油味而用于不会出问题的场合。一些金属盐类诸如铜、砷、锌和铬等可作不同配伍用作防腐剂。但由于盐类化学品属水溶性，它们在受雨淋和受其他水源作用后会从木材上冲掉。五氯酚是又一种化学防腐剂。（见：**真菌**）

木材的防火处理

当温度升到相当高时，木材会着火。建筑法规有时要求对暴露在外的建筑木料作防火处理以降低火焰扩散的速率。木材可使用各种化学品，主要是盐类溶液，浸泡以减少在木材起火时易燃物的释放，从而降低火焰扩散的速率。防火处理还可减少着火初期挥发物中存在的和释放出的热量，以便在除去热源或待其耗尽后可自行熄火。但是，这种化学处理不能防止在热作用下木材发生的解体；而且，经防火处理过的木材的过火速率与未处理过的木材相近。可见，防火处理并非使木材不着火。

除用化学品浸泡木材外，木材里面可用特殊的衬垫以防着火。这种衬垫物在遇热时会膨胀以保护其下的木材面，并推延木材内的温度上升。

树木园 ARBORETUM 见：植物园和树木园

(热带)丛林 JUNGLE

世界上热带地区浓密的雨林常被称为jungle（(热带)丛林）。在英语中，亚热带，甚至温带地区某些由阔叶常绿树构成的森林也称作jungle。就jungle一词而言，更古老，更精确的定义是：生长在地面的浓密纠结的植物丛。

按照这个严格的定义，丛林生长在热带和亚热带的雨林中，那里有相当数量的光线可以射到地面，从而使藤蔓、小树以及其他一些植物能够有特色地生长得极为稠密。丛林见于人类将树木砍伐殆尽的地区，也可见于树木自然坍倒的地区或者大型水道的边缘地区。

分布和分类

雨林分布于南回归线（南纬23°）和北回归线（北纬23°）之间环绕地球的一个带状地区。现代有些科学家将雨林的分布范围限定在南纬20°与北纬30°之间。最大的大陆丛林见于中美洲和南美洲的北半部，非洲中部的2/3地区，以及印度和东南亚。东印度群岛，特别是苏门答腊、婆罗洲和新几内亚，也有相当数量的丛林地区。澳大利亚北部、菲律宾、马达加斯加大部分地区，以及西印度群岛丛林也很多。下加利福尼亚（属墨西哥）和佛罗里达的部分地区则属于温带雨林地区。

雨林有时根据其分布的纬度、海拔高度以及环境条件进行分类。一般可把雨林分为赤道雨林和亚热带雨林。

南美洲、非洲和马来西亚地区的**赤道丛林**是世界上最浓密的丛林。面积最大，分布连续，没受到破坏的雨林在巴西，在围绕亚马孙河的广大地区。非洲面积最大的丛林分

布于刚果河流域，其中很大一片在扎伊尔境内。

赤道雨林也广泛分布于东印度群岛地区。可是，这里尚存的面积最大的自然森林位于新几内亚和婆罗洲的部分地区。

亚热带丛林 分布在严格意义上的赤道地区附近，这里季节的变化十分明显。虽然一年四季温度变化不大，可是雨量分布可以很不均匀，所以存在着旱季和雨季的差别，尽管年雨量还是很大的。亚热带丛林见于中美洲和西印度群岛、印度、马达加斯加、东南亚以及菲律宾群岛。佛罗里达州南部大沼泽地周围几个面积不大的地区里有一些森林，是美国仅有的亚热带丛林。

每年降落到**季风林**的雨量是很大的，但雨量在不同的季节差异很大。印度洋地区的季风产生很有特征性的气候变化；春天和夏天降雨不断而且降水量极大；到了秋天和冬天，则出现明显的旱季。季风林的树冠层不如赤道雨林的树冠层那样稠密，但其较低层植物则比赤道雨林的生长得更稠密。季风林广泛分布于东南亚、爪哇和澳大利亚北部。西非和南美的一些丛林也受到季风的影响。

山地丛林（又叫**高海拔丛林**） 并不符合气候温暖、温度不变的标准，后者是用来定义典型雨林的。可是，尽管山地的热带森林里温度较低，温度变化较大，但生长在这里的植物长得依然茂密，环境也终年潮湿，这些又都符合丛林的定义。这样的山地森林可以分布于大约海拔 900 米至1 500 米以上的范围内。一些著名的山地森林见于非洲中部以及新几内亚的高原地区。

其他一些地区的 森林有时也被列入丛林的范围。在某些温带的低地生境，如在北卡罗来纳和南卡罗来纳、佐治亚、华盛顿及俄勒冈等州沿海地区由阔叶常绿乔木组成的森林里，下层灌丛十分稠密，中型乔木的树冠构成树冠层。该地区雨量也很高，在一定季节气候也是温暖的；但无论是雨量还是气温都不能与更接近热带的地区相比。另一个常被视为丛林的生境是热带和亚热带的红树林，它们生长于世界许多地方的海岸线上。虽然与内陆的雨林相比，红树林里植物的种类不多，这里的树木生长得也很矮小，可是红树林里往往树挨树，根连根，构成一个很难穿过的丛林生境。

地质历史

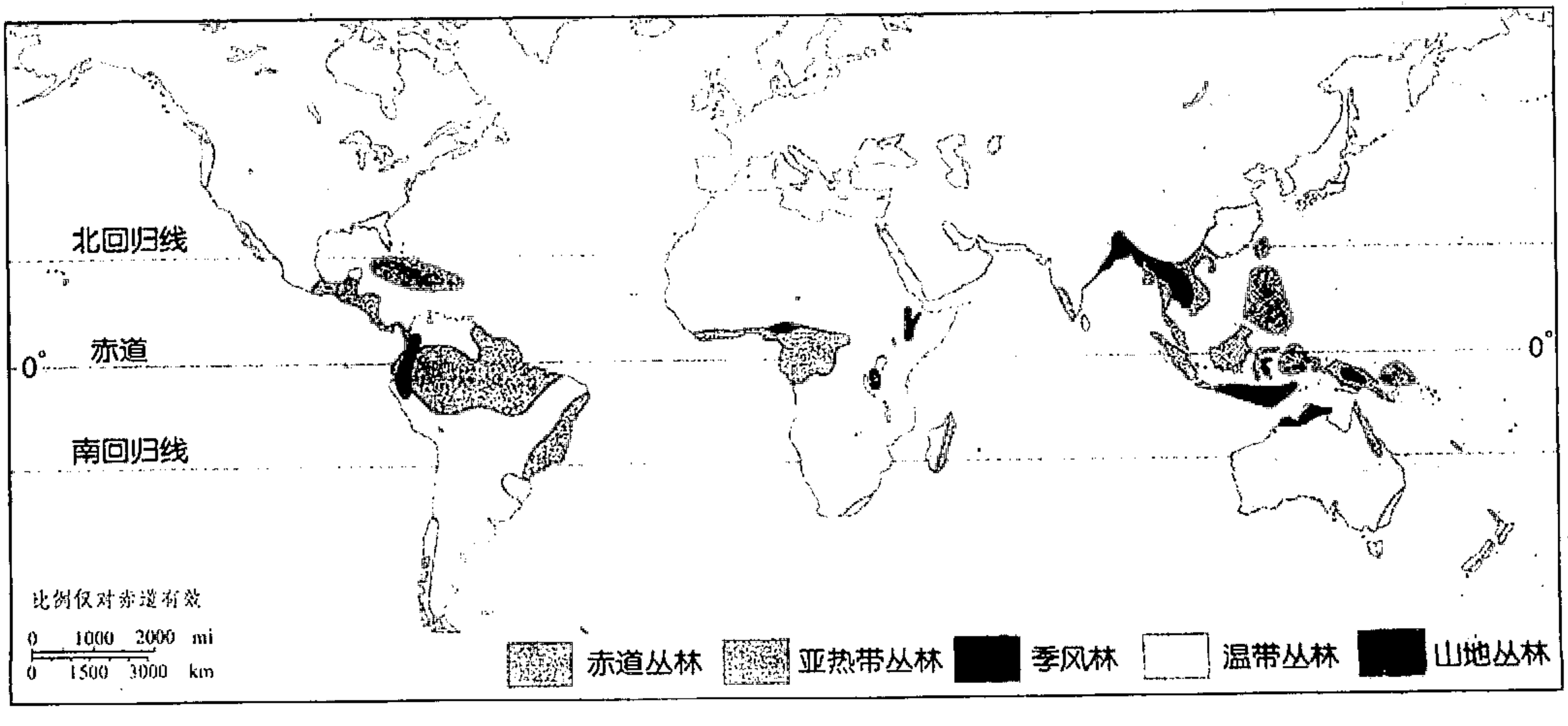
至少从石炭纪中期（大约 3 亿年前）开始，地球上就一直存在着适于热带和亚热带雨林（更常称为丛林）的温暖而又终年潮湿的气候条件。在不同的地质年代里，这种地区的地理范围和分布情况，权威们都有不同的看法。大部分权威都同意这样的说法：在三叠纪（2.25－1.8 亿年前），大部分赤道地区一直是温度高，雨量大的地区；某些研究则表明，在更新世的冰期（大约 100 万年前），或许在再早一些年代的类似气候条件也造成世界范围的温度和湿度下降。按照这些说法，那个年代的一些赤道雨林变成了荒漠。

气候条件

丛林环境的特点是持续的高温和充沛的降雨。阳光能透进来多少，这决定于树冠层植被的浓密程度，有时阳光进来的很少，结果地面在大白天也处于半黑暗状态，这里终年潮湿，加上持续的高温，其结果是世界上一些最壮丽的植物和动物群落就出现在这些地方。在典型的丛林中存在着大量不同种类的植物和动物，世界上任何其他生态群落都难以与之相比。

丛林中每年的降雨量在 150 厘米以上，甚至多达 1 000 厘米。热带丛林环境的相对湿度通常在 75%－100%之间。接近赤道的地区，一年四季都降雨不断，各个月份之间的雨量变化不大。在亚热带地区，季节之间有明显的些微变化；在一年的某些时间雨量总是比其他时间多。甚至在那些存在着湿季-旱季循环的地区，就在所谓的旱季也有一些降雨，所以这里终年潮湿。有了这样的降雨和温度条件，构成丛林的树木和其他植被才能繁茂生长。

丛林中的温度总是很温暖的，但决不像荒漠中那样炎热。在丛林中虽然一天之内温度会有几华氏度的变化。可是从一个月到另一个月，其年平均温度的变化只有几华氏



世界主要的丛林类型和地理分布

度。热带雨林里的温度在20－32℃之间。虽然一个地区的丛林与另一个地区的丛林之间条件会有些差异，温度会稍为低一些或者高一些，但丛林里的温度总是稳定的，很少高于32℃或者低于20℃。赤道地区的雨林，月平均温度一般在24－28℃之间。除了大雨倾盆的雨暴外，其他极端的天气条件，如大风、温度骤降、或持续干旱，都是很少见的。

土壤和水文学

热带雨林或者亚热带雨林没有自己独特的土壤或地形，可是全都受到持续潮湿条件的影响。当水通过土壤下渗时，便出现一个称为淋滤的过程，此时一些矿物质和营养物质就会流失。热带雨林中，土壤风蚀和水土流失过程十分复杂，我们对之还不完全理解。从林中植被尽管十分丰富，土壤本身所含的营养成分却很少。热带丛林中，扎根于土壤的植物依赖地面上腐烂的枯枝落叶来获取它们所需的大部分营养素，这些营养素存在于土壤表面几英寸处以及腐烂的凋落物中。雨林中的营养素和矿物质交换，大部分发生于这薄薄的土壤-凋落物层中。森林地面的有机覆盖层中栖息着无数微小的显微镜才看得到的动物，它们把植被分解成营养物质，树木和其他植物群落的成员通过它们浅浅的根系吸收和再利用这些营养物质。

水分不断通过上层土壤，从而选择性地搬运某些元素。渗漏能力极强的热带土壤通常把钙、镁和硅等的化合物滤去。铁和铝的化合物通常留在土壤的上层，并且形成高岭石(黏土的一个类型)。许多铁、铝化合物浓度极高的热带土壤称为砖红壤性土壤。这样的土壤可以分成明显的几层，表面的一层就称为红壤土层。人们对大部分的丛林土壤都没在进行过透彻的研究，所以对雨林的土壤还没有建立一个总的分类体系。

丛林中的植物

丛林中高等植物种类的多种多样，是世界上任何其他生境所不能比拟的。因为千百万年以来，丛林中保持着相对恒定的温暖、潮湿的气候条件，所以丛林就成为地球上许多现存陆生植物和动物种类的发源地。虽然栖息在世界丛林中的物种数目只能估计，有一个研究发现雨林每英亩面积里树木种类的数量是相同面积的典型温带森林的10倍。如果把草本植物、藤本植物、真菌以及其他植物类型也考虑在内，那么热带丛林里的植物种类可能是其他森林类型的100多倍。据信亚马孙地区的丛林有4万多种植物，其中许多还没有被人类描述过。

天然的未受人类干扰的雨林还有一个特征即分层效应，这是树木和其他植被高度不同所造成的。丛林中最高的树木高度在46米以上，并且散布在整个森林中。在亚洲和东印度群岛的一部分，树木偶然可以高到61米以上。在这些巨大树木的下方是另一些树木，它们的树冠向水平方向伸展，并且互相靠拢，形成一个浓密的上部树冠层，离地面有18－30米。许多植物和动物生长在这个树冠层上，直接依靠它获得支持和所需要的营养物质。

在上部树冠层下面常常有一个开阔的空间，接着是由比较矮小树木和其他植被构成的第二树冠层。第二树冠层下方的森林地面是黑黢黢的，因为大部分光线被几层树木遮挡住了。据估计，在一个植物生长得极为繁茂的热带雨林里，能透射到地面的阳光不到1%。因此，森林的地面可能只覆盖着少量地生植物，在藤蔓和乔木的树干之间有大片的空地。有时穿过这样的天然森林并不困难。只有当上部树冠层受到干扰、阳光得以射到森林的地面时，地面植被才变得又稠又密，于是穿行森林就变得困难起来。

在丛林里，树冠层中的植物许多并不是乔木。附生植物(又称气生植物)生活在乔木的树干或枝条上，一生中从不接触地面。几千种附生植物在雨林中演化，它们直接从雨水和阳光获得所需的营养物质。这些附生植物包括各种蕨类、凤梨科植物和兰科植物。其中每一种都有自己独特的适应于环境条件的复杂的生活史，这些环境条件是它们具体的生境所持有的。这些附生植物中，对其生活史已有了解的还不到1%

丛林中生长着无数藤本植物、森林地面阳光不足，长成藤本便可以克服这个困难，这也是进化过程中形成的一个解决办法。体型较大的木本种类称为木质藤本。许多雨林中的树木枝干上直到树冠都覆盖着木质藤本。某些种类的藤蔓和附生植物演化出直接从宿主植物身上吸收营养物质的机制。许多丛林植物具有复杂的生活史，其中一个例子就是绞杀型榕类，它们的种子由风力携带，落到高大树木的顶上，于是绞杀型榕类将它们的根伸向地面生长。藤本植物在生长的过程中遮住宿主植物所需的阳光，与宿主竞争营养，自身又缠绕在宿主身上，这些加在一起，最终使宿主植物一命呜呼。

丛林中的动物

探险家和动物学家已经查明，丛林中动物的种类多得惊人，这些动物常常具有复杂的生活史。由于森林的结构，许多动物物种以独特的生活方式栖息在土壤-凋落物层、凋落层上方的地表结构、下层灌丛、上部树冠层或巨大树木的顶部。许多种动物终生只生活在其中某个环境，包括在上部树冠层里。

丛林里的植物类型和生活史多种多样，这就为动物创造了大量独特的生活场所，这些动物从植物中取得遮蔽之所或食物。通过称为相辅进化的过程，许多丛林植物变得依赖某些动物来进行传粉，散布种子，甚至从动物那里获得保护。举例来说，某些蝙蝠总是从某些植物的花中获得花蜜为食，同时也为植物进行传粉。

另一个人们熟知的关系见于金合欢类植物与蚂蚁之间。蚂蚁在具刺的金合欢类植物体内养育幼虫，以来自植物的物质喂饲它们。反过来，为使食物供应得到保证，蚂蚁不断在植株上巡行，并攻击任何接触该植株的动物或植物。这样一种关系称为互利共生，常见于热带雨林中。

丛林中存在着无数独特的生境，结果大部分动物类群在丛林中都有它们的代表种类。这点在昆虫中表现得最为明显，但树栖哺乳动物(如猩猩、猴子、狐猴和狨)也如此。好几种猫科动物也生活在丛林之中。栖息在热带森林中的蝙蝠的种类比任何其他哺乳动物的种类都多。尽管不同种类的脊椎动物和无脊椎动物数量很大，但每一物种个体的

密度通常却很低。关于丛林常会听到一个说法：对某具体类群的植物或者动物而言，要找到 30 个不同的种容易，要找到 30 个同种的个体反而更难。社会性昆虫，如蚂蚁类和白蚁类，往往是丛林中分布最广的动物。

在热带，鸟类也是多种多样，这些种类包括世界上色彩最鲜艳的鸟类，如鹦鹉鹦鹉和天堂鸟等。在南美洲、非洲以及菲律宾的丛林中分别栖息着一些大型猛禽(哈佩雕、非洲冠雕和食猴雕)，它们以动物，特别是生活于树顶最高处的猴类为食。

雨林中也包含地球上种类最多的陆栖爬行类如蛇和蜥蜴。地球上最大的蛇，旧大陆的蟒蛇和南美洲的蚺蛇，都是典型的丛林蛇类。在热带森林中某些两栖类种类的数量也最多。在全世界，蛙类都是常见的热带种类，可是热带蝾螈则主要分布在新大陆。蚓螈是无足目的两栖动物，大约有 150 个种，形态像是蠕虫，只分布于热带和亚热带的丛林环境中。

甲虫、蝴蝶、蜘蛛、蜈蚣、蝎子，以及节肢动物门的其他种类在热带最为多种多样。每年都有新的物种得到描述，但对这些物种的生活史和习性仅仅知道一鳞半爪。

人类对丛林的影响

人类的活动对世界上的丛林造成了严重的干扰。最近的估计表明，每年有 700 万到 2 000 万公顷丛林由于农耕、伐木、开矿以及其他人类活动而消失。亚马孙地区是世界上最大的连成片的雨林区，也是最大的未被开发的天然丛林区。大部分南美国家还存留一些雨林未受人类干扰，有些国家已经采取行动保护部分尚存的雨林；可是在中美洲地区，2/3 的雨林已经消失，主要的罪魁祸首就是开辟牧场以养牛和进行农耕。

在非洲，丛林一度分布广泛，但伐木和刀耕火种式的农业已经把大部分破坏掉了。刀耕火种式的农业就是把树木统统伐掉，把余下的植被烧掉，然后种上庄稼。因为土质瘠薄，许多这样的地区在种了两三茬庄稼后土壤中本来不多的营养素就会耗尽。到本世纪末，伐木和毁林开荒会把科特迪瓦的丛林一扫而光。

亚洲和澳大利亚的天然雨林已经被砍伐殆尽或受到严重破坏。仅在印度次大陆还有小部分原始丛林被保存了下来；中国南部的大部分雨林同样受到严重的破坏。马来西亚和婆罗洲 2/3 的森林已因获取木材和将树木砍伐以建造橡胶园而消失。在菲律宾，毁林开荒以种庄稼已经破坏了广大的雨林。

在世界范围内，伐木和毁林开荒大部分发生于上个世纪。这些活动已经造成丛林群落生态平衡的非自然破坏。一些发展中国家，包括智利，中国和肯尼亚虽然已试图重新造林，但是仍在进行中的破坏速度很快，以致对生态系统造成的后果难于估量。

热带丛林是一个娇嫩的生物学网络，由无数脆弱的相互关系构成。只要该系统中某一部分的一个关键物种受到影响，丛林生态系统就会因之出现不平衡。然而，这些同样物种之间相互依赖关系也会如此地共同发挥作用：如果不受到外力的干涉，它们迟早会得到恢复，于是高度多样化的丛林生境将再度出现。

撰文：J. Whitfield Gibbons

雨林 RAIN FOREST 见：(热带)丛林

灌木 SHRUB

植物学家至今还不能明确地区分灌木与乔木，这主要是因为两者都有生长一年以上的木质茎。但从一般的区分方法来看，两者的不同似乎又是很明显的。灌木通常低于 3 米，从地面或接近地面处分枝，有很多茎但没有主次之分。分枝多而密的灌木叫丛枝灌木。乔木一般是指高度超过 6 米、具有优势茎(即主干)和明显树冠的木本植物(见：乔木)。然而，一些灌木树种可能会以两种形式生长——在森林中呈乔木状，在林地边缘呈灌木状。

介于灌木与乔木之间的是乔木状灌木，高度达 3 至 6 米。这个区别也是不严格的，因为有些灌木(如丁香、忍冬)在特别适宜的条件下会长成乔木状灌木甚至长成小乔木那样大小。同样，灌木与木质藤本植物之间的区别也是模糊不清的，一些木本植物生长初期是藤本状的，之后成了灌木状的；一些攀缘灌木如叶子花和紫藤称作藤本植物。(见：**藤本植物**)

数千种灌木作为观赏植物或果树而被栽培，一些开花的灌木因美丽而被单独种植或与其他植物在一起混植。瑞香、连翘和杜鹃花属植物是常见的观赏性灌木。另一些灌木因诱人的果实或多彩的秋叶而栽植，前者如小檗和雪果、后者如一种杜鹃花。还有一些灌木主要作为边界标志栽植，或者用来遮掩不雅观的物体，或者作为花坛的背景。

银杏 GINKGO

又称白果，原产于中国，自古以来在中国和日本寺庙的花园中就有种植。野生银杏似乎已经不存在了。在世界上的许多地方，银杏因树形美观，又能抵抗真菌和昆虫的侵袭，所以很受珍视。银杏的树冠像一个金字塔。银杏树可以长到 37 米高，树干呈柱状，分枝很少。叶子呈扇形，是革质的，约有 8 厘米长，16 厘米宽，叶片中央有一个小缺刻将它分成两部分。

银杏是雌雄异体的，雄株的花所产生的生殖细胞通过风传播到雌株的花上。种子生长在雌树上，呈浅黄色，形状像是李子，发育成熟时会散发出一种难闻的气味。银杏的学名的是 *Ginkgo biloba*。它是唯一一种仍然生存着的银杏目植物，银杏目只有一个科——银杏科，该科可追溯到约 2.25～2.8 亿年前的古生代。

云杉 SPRUCE

原产北半球的温暖带和寒冷地区，是著名的观赏树种和材用树种。云杉为常绿乔木，结球果，枝条轮生，树皮薄而呈鳞片状，树冠通常呈金字塔形。云杉当单独栽种时，其下部枝条常垂落地面。球果呈卵形或圆柱形，树高从 15 到 46 米不等。

黑云杉和白云杉分布在北美洲北部的大部分地区，主要用作纸浆。白云杉的一个抗旱变种叫"黑山"，主要作为观赏树种和防风林树种栽植。北美西部的恩格曼云杉是重要的材用树种。青云杉(亦称科罗拉多云杉)具有相近的分

布范围，因具有青色的针叶和对称的生长而成为观赏树种。挪威云杉可能是欧洲最好的一种云杉，也是主要的材用树种和观赏树种，在欧洲和北美都用于人工造林。

云杉的木材很有经济价值。因为云杉木材能产生共鸣效果，所以被认为是制造钢琴共鸣板和小提琴琴身的最好木材中的一种。云杉木材还用于建筑、造船、制桶以及造纸。矮小种的云杉则是人们喜爱的圣诞树。

松科云杉属 *Picea* 大约有 45 个种。黑云杉的学名是 *P. mariana*，白云杉的学名是 *P. glauca*，恩格曼云杉的学名是 *P. engelmannii*，青云杉的学名的 *P. pungens*，挪威云杉的学名是 *P. abies*。

红杉 SEQUOIA

主要是指北美红杉和巨杉。与这些树不期而遇的人都会感到它们的巨大是难以想象的。高耸的北美红杉是乔木中最高的树种。在经过长达 2 000 年的生长之后，北美红杉可高达 120 米，基部树干直径可超过 9 米。北美红杉的近缘——巨杉(即世界爷)，是森林中最古老的树木，它可能生长 3 000 年或以上，高度可超过 75 米，树干直径有 8 米左右。

某些红杉的知名度极高，因而也就有了独特的名字。加利福尼亚红杉国家公园中的“谢尔曼将军树”就极具传奇色彩，它是红杉中最大的一棵，据说它有 3 000 到 4 000 年的树龄，有人声称它的重量约达 6 167 吨，是世界上最重的树。一个人可以横躺在它的枝条上，其直径可达 2 米。

红杉是常绿树种，结球果，其化石证据表明在千万年或亿万年以前的古地质年代，红杉在北半球的分布要比今天广泛得多。红杉的英语名 Sequoia 是为了纪念印第安人头领 Sequoyah (塞阔雅)的，他在 19 世纪前半叶发明了切罗基字母表和书写体系。

今天，北美红杉仅生长在美国加利福尼亚州到俄勒冈州南部狭长的沿海地带，可以在海拔低于 1 000 米、靠近太平洋的树丛中见到。在加利福尼亚州旧金山西北 19 公里处的缪尔树林国家保护区，至今仍保存着大片美丽的北美红杉林。这是世界上仅存的两个原产地之一。另外一个则是北美红杉国家公园，在加利福尼亚州的西北角。这个公园保留有数千英亩的北美红杉，其中最高的一棵有 112 米高。

巨杉分布在加利福尼亚州内华达山脉西坡一个面积较小的范围内，海拔在 1 530 米到 2 590 米之间。这里有 70 个明显的巨杉林，其中的大部分都受到国有森林或国家公园的保护，如红杉国家公园、约塞米地蒂国家公园以及金斯峡谷国家公园。

随着树龄的增长，红杉下部的枝条会不断地脱落，因此没有分枝的柱形主干会有 30 多米高，在这个高度以上则是枝叶交错形成的窄小树冠。北美红杉主枝上的叶为鳞形，呈螺旋状排列，侧枝上的叶为针形，平展，呈两列排列。巨杉的叶与北美红杉的叶是有区别的，叶皆为一致的鳞片状，但在枝条上呈辐射状而不是两列状。

红杉的树皮有深裂，呈海绵质，通常有 30 厘米厚，可以防火，防止昆虫侵害，也不会霉烂。甚至死去数百年的树也不腐烂。北美红杉的树皮呈深褐色，巨杉的树皮则呈红褐色。

两种杉树都结球果，巨杉球果的长是北美红杉的 3 倍，可以达到 9 厘米，有 25 到 40 个鳞片，而北美红杉的球果仅有 14 到 20 个鳞片。两种杉树都靠自然播种繁殖，然而北美红杉是极少数能依靠倒木树桩萌蘖繁殖的针叶树中的一种，因此，被砍伐后的北美红杉林能够在一个较短的时间内得到恢复。

北美红杉材质轻，纹理好，易加工。其木材加工用于除制造家具、屋顶板、围墙柱、镶板等外，还用于一般建筑。树干上的疤瘤可以做成木碗、木碟、木雕、饰物等。对北美红杉木材的过度需求导致许多原始的北美红杉林成为裸地。巨杉林虽然也有几处遭到砍伐，但因其材质比北美红杉要脆得多，所以对巨杉木材的需求较少，保护巨杉免遭破坏便容易一些。

红杉属于杉科。北美红杉的学名是 *Sequoia sempervirens*，被认为是该属唯一的一个种。同样，巨杉 *Sequoiadendron giganteum* 也是巨杉属唯一的一个种，尽管很多年以前曾把它与北美红杉归为同一个属，那时的学名是 *Sequoia Wellingtonia*。水杉是与红杉亲缘较近的树种，但它属于水杉属 *Metasequoia*。

巨杉 BIG TREE 见：红杉

铁杉 HEMLOCK

为一种松科乔木，可以根据枝条和针叶的结构与其他松科树种区别开来。其纤细、平展的小枝常下垂，针叶短而扁平，先端钝。

铁杉大约有 10 个种，原产北美和东亚，平均高度在 18 至 21 米左右。包括加拿大铁杉在内的北美铁杉分布在美国东部和加拿大。加罗林铁杉在阿勒格尼南部随处可见。大果铁杉主要分布在阿拉斯加州到蒙大拿州境内，西方铁杉(亦称异叶铁杉)主要分布在俄勒冈州。

许多铁杉都是颇受喜爱的常绿观赏树种，还有一些是材用树种，如异叶铁杉。加拿大铁杉的树皮含有单宁，因而可用于提取单宁。另外，其松软、纹理粗糙的材质还可用于建筑。

hemlock 这个英语名也用于指伞形科中某些有毒的植物，其中包括毒参和毒芹。

加拿大铁杉的学名是 *Tsuga canadensis*，加罗林铁杉的学名是 *T. caroliniana*，大果铁杉的学名是 *T. mertensiana*，西方铁杉的学名是 *T. heterophylla*。毒参的学名是 *Conium maculatum*。各种毒芹组成了毒芹属 *Cicuta*。(参见：松；乔木)

红豆杉 YEW

一种生长缓慢、寿命很长的观赏树种。一些欧洲红豆杉的树干直径超过 3 米，树龄估计超过 1 200 年。红豆杉木材坚硬，木纹致密，对于家具制造有很高的利用价值。

红豆杉属于红豆杉科红豆杉属 *Taxus*，这个属大约有 8 个种，为小乔木或灌木，分布于整个北半球。欧洲红豆杉 *T. baccata* 在北美栽培的北限是纽约，树干短粗，树干变老

时树皮有深裂，其高度可达 18 米。短叶红豆杉 *T. brevifolia* 的高度为 4.5 到 14 米不等，在美国从海平面到海拔 2 400 米的许多地方都有分布，在林地边缘呈低矮灌木状。

中国和日本的红豆杉可以生长到 15 米，但在北美通常被栽培为矮小的观赏树木，平卧的加拿大红豆杉 *T. canadensis* 是一种低矮的蔓生性灌木，见于美国和加拿大。

红豆杉裸露的种子为一个鲜红色的肉质杯状物所包被，看上去像一个裂开的草莓。球花小而单生，于春季开放。叶扁平，长 1.3 到 4 厘米，下面呈灰白色。叶窄而先端尖，螺旋状排列在小枝上。红豆杉的叶子与种子都有很强的毒性，可引起人与动物的肠胃疾病，心脏与呼吸衰竭，甚至导致死亡。在许多温带国家，兽医认为红豆杉是乡土树种中毒性最强的。

松 PINE

刺果松被认为是地球上最古老的活乔木，生长在科罗拉多州、犹他州、内华达州和亚利桑那州的刺果松最具代表性。目前所知最古老的刺果松有 4 900 年的树龄，但它们能活到 6 000 年之久。

松是常绿针叶树，结球果，具针形叶。世界上大约有 90 个种，一般分布于多山地区。松树主要原产于北温带，原产于北美的松约有 35 个种。松的木材很有价值，它还可用于造纸和提炼松脂产品。

化石证据表明，针叶树种的演化比阔叶树种的演化要早得多，而且它们在地球上的分布也比今天要广泛的多。

幼松的枝条水平轮生，树形通常是金字塔状，树龄较大的松树冠则呈圆形、平顶状或扩展状。松树皮常较厚，有沟状裂并呈鳞片状剥落。多种松树生长很快，而且植株的高度范围也很大，矮的仅有 1 米左右，高的可以超过 61 米。

松树有两种枝型——长枝和短枝，三种叶型——初生叶、鳞状苞片（即变形叶）和次生针叶。矛状的初生叶螺旋状着生于实生幼苗的植株上，苞片螺旋状着生于稍大一点松树的长枝顶端，这些苞片在出现后不久就很快脱落，所以很少引起人们的注意。一二年之后，松树便开始长出次生针叶，着生于短枝顶端的鳞状苞片的腋内，常 2－5 针一束地簇生，基部被叶鞘所包被，很少有 1 针一束或多至 8 针一束的情况。松的针叶一般可存活 2－4 年。

松果与繁殖

松在同一植株上既有雄球花又有雌球花，雄球花常簇生于植株的下部枝条上，雌球花则常着生于上部枝条上，但在有的种类，雌雄球花则着生于同一枝条上。雄球花一般很小，呈圆柱形，长不超过 2.5 厘米；雄球花有许多雄蕊，每个都有两个花粉囊。雌球花就是人们通常所指的松果，它们具有螺旋状交叠排列的鳞片，每个鳞片具有两个胚珠（即未来的种子）。这些鳞片被苞片所包被，即球果外部显而易见的木质结构。

到了春天或初夏，当雄球花的花粉囊向风中释放花粉时，传粉过程就开始了。风带着花粉飘落到其他植株上，这些植株上的雌球花就打开鳞片接受花粉，然后闭合。而真正的受精作用要到翌年春天才开始。受精后经过 2 到 3 年，那些小的绿色雌球果发育长大，并逐渐木质化，颜色逐渐变成褐色。在有些种类，球果成熟时就裂开释放出种子；在其他一些种类，球果则数年保持闭合状态，直到由于腐烂或被觅食动物噬咬或遭受火烧之后才开裂。

松的种类

松隶属松科松属 *Pinus*。根据松针的着生方式、球果的结构及木材的类型，松可分为两类：软材松和硬材松。

软材松的针叶一般为 5 针一束，但偶尔也有 1 至 4 针成簇着生的。针叶基部具鞘，针叶在成熟后就会脱落。球果的木质苞鳞上没有刺。这类松的材质比较软，纹理细密，几乎没有树脂。

白松（亦称美国五针松，*Pinus strobus*）即是软材松的一个例子。它是最珍贵的材用树种之一，材质松软，呈白色，纹理平直。加州山松 *P. monticola* 是另一个珍贵的材用树种，材质轻且抗皱缩，不易弯曲。糖松 *P. lambertiana* 的植株可高达 61 米，其球果巨大，长度可达 51 厘米，是北美诸多松树中结球果最大的一种。其他的软材松还有柔松 *P. flexilis*、刺果松 *P. aristata* 和食松 *P. edulis*。

硬材松的针叶为 2－3 针一束（极少为 5－8 针一束），针叶基部具鞘且不脱落。球果的每个苞鳞上均有一个刺。其材质较硬，呈黑色，纹理粗，含大量树脂。

多脂松（亦称红松或挪威松，*P. resinosa*）是硬材松的一种，材质轻，呈浅粉色，是一个主要的材用树种。从欧洲引进的欧洲赤松（亦称苏格兰松，*P. sylvestris*）是一个常见的观赏树种。宽叶扭叶松 *P. contorta latifolia* 的木材很有价值。其他的硬材松还有长叶松 *P. palustris*、萌芽松 *P. echinata*、火炬松 *P. taeda* 和湿地松 *P. elliottii*。

松的用途

松树是主要的木材来源，用于多种建筑。许多松树的木质纸浆可用来造纸，特别是那些来自美国南部的树种，如火炬松、矮松 *P. virginiana* 和萌芽松。刚松 *P. rigida*、萌芽松和湿地松是可以用其提取松节油、松香和木焦油的少数几个树种，将长叶松的针叶进行蒸馏可以获得松油。

欧洲赤松和欧洲黑松 *P. nigra* 是有名的观赏树种，也可以像辐射松 *P. radiata* 一样用来营造人工林和防风林。可食用的松子来自于食松、石松（亦称意大利伞松，*P. pinea*）和沙漠松 *P. sabiniana*。（参见：乔木）

撰文：Lisa McGowan

雪松 CEDAR

甚至在埃及金字塔之前，雪松就已经是一种价值很高的木材。它很容易加工，能抗天气变化和昆虫侵害。雪松木带些褐色，气味芬芳，很讨人喜欢。

真正的雪松有 4 种，一些权威认为这 4 个种其实是一个种——黎巴嫩雪松的变种。黎巴嫩雪松生长在黎巴嫩的山地上，生长地点的海拔可高约 30 米。它的枝条粗壮，成丛生长，向四面伸展，结果植株的宽度比高度还大。黎巴嫩雪松属于松科，而且像松树一样，它的针状叶也是成簇生长的，每簇大约有 30 根针状叶。与雪松有亲缘关系的树种有喜马拉雅地区的喜马拉雅雪松、北部非洲的北非雪松，以及

塞浦路斯岛的短叶雪松。

在美国，很多有香味的木材都被称为雪松，而实际上那些树大部分是柏树和桧树。用于制作雪松翠柏箱柜和壁橱的有香味的木头通常来自桧树、巨柏或翠柏。它们的木头也用来制作铅笔和篱笆柱。西印度群岛的牙买加雪松（亦称"雪茄盒"雪松）属于楝科。雪松木油是从北美圆柏（一种桧树）中提取出来的，它可用于制造香水和涂料，还可用于显微镜的油浸物镜。（参见：柏；桧）

柏 CYPRESS

柏木是最耐用木材之一。柏树能抵挡住昆虫的侵袭和化学物品的侵蚀，不易腐烂，并且散发出一种雪松的香味。柏木制造的产品有：棺材、酸槽、码头、木桩、柱子、枕木等。现今柏树经常被作为观赏植物种植。

在美国，落羽杉（又称"秃柏"）是材用树种。落羽杉原产于沿海的沼泽地，分布范围从特拉华州通过得克萨斯州和密西西比河谷低地，向北直到伊利诺伊州南部。这种树长得十分高大，寿命可达 1 200 年以上。一些品种高达 46 米，枝条伸展到 24 米宽。在沼泽地区柏树的根系向四外伸展支撑着植株，一些树从根上长出疙疙瘩瘩的"根藤"，突出在水面上以吸收空气。柏树树枝上有浅绿色的针一样的叶子，它的球果和胡桃一样大小，这种树之所以称作"秃柏"，是因为它虽然是球果类植物，但是它的针叶在秋天会脱落。

地中海柏木是高大的常绿植物，树形好像蜡烛，产于地中海沿岸。它的木材能保存几个世纪。罗马圣彼得教堂的门就是用柏木做的，曾用了 1 100 年，当人们用青铜做的门代替这些柏木门时，柏木门仍旧完好无损。

在加利福尼亚州蒙特雷半岛的悬崖上生长着罕见的蒙特雷柏。落羽杉的学名是 *Taxodium distichum*；地中海柏的学名是 *Cupressus sempervirens*；蒙特雷柏的学名是 *C. macrocarpa*（大果柏）。

秃柏 BALD CYPRESS

见：柏

崖柏 ARBORVITAE

是常绿乔木，其英语名来源于拉丁语术语 *arbor vitae*，含义是"生命之树"。它的叶子带有香味；它的这个雅号可能是因为人们认为其叶子具有治疗疾病的功能。崖柏原产于北美洲、日本和东亚。

北美洲有两种崖柏——北美崖柏和巨崖柏。北美崖柏（亦称金钟柏或白雪松，*Thuja occidentalis*）广泛分布在加拿大南部，美国东北部和北部中心地区以及阿帕拉契亚山脉。在潮湿和土壤湿软的地区，北美崖柏可以长成茂密的森林。它们能长到 12－18 米高，直径可达 0.6－0.9 米。北美崖柏可以是乔木或灌木，属观赏树种。

巨崖柏（又称西方红柏，*T. plicata*）分布在落基山脉和北美洲西海岸地区（从阿拉斯加州到加利福尼亚州）。巨崖柏能长到 46－61 米高，它的直径可达 1.2－2.4 米。巨崖柏的木材可用来制造木瓦、墙面板和各种柱椿等。

崖柏的枝条扁平，上面紧密地生长着鳞片状和苔状的细小叶子，崖柏属于柏科。

檫树 SASSAFRAS

又称疟疾树，其叶片、树皮及树根中均含有香料，气味芬芳，可用来制作调味品、传统的家用药材和茶。从树皮中提取的檫树油曾是酿造根汁汽水的独特配料。它在北美洲东部的沙质壤中蔓长着。从缅因州到安大略州和艾奥瓦州，南到佛罗里达州和得克萨斯州都可发现它的踪迹。在分布区域的北部，檫树呈大灌木状和小乔木状，高约 8－9 米；在分布区域的南部则可长成高达 18 米以上的乔木。

檫树的树形呈平顶状，其主侧枝几近垂直地着生在主干上，主侧枝上直立着生许多亮绿色的小枝。檫树的树皮呈红棕色，具深裂；叶片互生，无毛，长 8－13 厘米；在同一个植株上同时生长着 3 种明显形状不同的叶片：卵形、二裂或三裂或连指手套形。秋天，叶色变成鲜艳的黄色、红色或橘红色；果实在秋天变成深蓝色，长约 0.8 厘米，外面略微包被一层蜡质，着生在红色的短枝上。在整个冬天，檫树芽一直保持着鲜绿色，在早春则开出黄绿色的花朵。

檫树隶属樟科，有 3 个种，在北美州最常见的一种是白檫 *Sassafras albidum*，由于具有美丽的秋叶，人们有时将它作为观赏植物栽植。其他两个种均原产于东亚地区。

杨 POPLAR

它们中有许多是美丽的造林树种和观赏树种，最习见的有庄严的钻天杨（亦称"伦巴第杨"）、三角（叶）杨（亦称"棉毛杨"）和颤杨。西部脂杨株可高达 60 米，是北美西北部最大的落叶乔木之一。

在北半球广泛分布着 30－40 种杨树，这些杨树均为速生树种，那些具有柱形树冠的树种通常作为行道树栽植。杨树的叶片呈卵形或心形，柔荑花序下垂，种子有茸毛，芽常分泌黏性的树脂。春天，杨树簇生的种子和落下的柔荑花序积聚在雌株周围的地上，就像铺了一层羊毛地毯。杨树以其柔软的木纤维而闻名，可用于造纸，其树形既能蔽荫，又极美观。

欧亚大陆的杨树中最有名的就是白杨和黑杨，这两种杨树都已引种至北美。白杨（由于叶片具白色绒毛，也称作银叶杨）的树冠呈半球形，高达 30 米。黑杨为树冠开展的大型乔木，叶片呈卵形。钻天杨是黑杨的一个变种，树冠呈圆柱形。

脂杨在整个北美洲北部都有分布，一般生长于沼泽地上，其主要特点是芽可分泌芳香的树脂。黑杨原产于太平洋西北海岸。分布于魁北克省到佛罗里达州区域的美洲黑杨，一般比分布于西部的同类杨树矮小，平均株高达 27 米。

欧洲黑杨树皮呈棕色，原产于欧洲、北非和亚洲。颤杨（亦称"抖叶杨"）是北美分布范围最广的一种乔木，其外表与欧洲山杨相似，但树皮光滑且呈银白色，其叶片在长而平伸的枝条上垂直着生，所以稍有一丝清风就会抖动起来。

杨树隶属杨柳科的杨属 *Populus*。白杨的学名为 *P. alba*，欧亚产黑杨的学名为 *P. nigra*，脂杨的学名为 *P. balsamifera*，西方脂杨的学名为 *P. trichocarpa*，三角杨的学名为 *P. deltoides*、欧洲山杨的学名为 *P. tremula*、美洲颤杨的学名为 *P. tremuloides*。

白杨 ASPEN 见:杨

柳 WILLOW

属名为 *Salix*,来源于盖尔特语 *sal*(意思为"靠近")和 *lis*(意思为"水")。柳属的大多数树种遍布全球,生长在寒带和温带的水边或潮湿地区,但也有少数树种为旱生植物。柳经常出现于中国的文学作品中,其秀美的姿态使它成为庭园和公园中最受人喜爱的一种观赏树木。由于许多种柳树生长迅速而且根系粗壮、扎土很深,所以人们常常大量栽植柳树来控制水土流失,尤其是栽植在河川的两岸及高速公路和铁路的路基两旁。另外,柳树皮还可用来提取医用的水杨苷——用作镇痛剂。

在杨柳科中,柳属植物共有 300 或 300 多种的灌木和乔木,这些树种在植株高度上差异很大,矮的种株高仅有五六厘米,高的可达 30 米。在北美洲大约分布有60 - 70 种柳树,植株高大的种通常生长在沼泽地带或河川的两岸,矮小的种一般生长于沼泽地或山区潮湿而多石的地方。

在北美洲分布最多的柳树首推黑柳 *Salix nigra*,其名称来源于它黑色的树皮。黑柳是美国中部和东部及墨西哥北部的常见树种。褪色柳 *S. discolor* 生长于北美洲东部地区的河川两旁,通常为灌木,开花很早而且先开花后长叶,其毛绒绒的猫尾巴一样的花序向人们宣告春天的到来。

常见于栽培绿地中的白柳 *S. alba* 可能是生长于欧洲的白柳的后代,植株高大,可以长到 23 米,其灰白色的丝质叶片使整个植株呈现出白色的外貌。爆竹柳 *S. fragilis* 是柳属植物中材质最好的一种,其小枝的基部较脆,容易折断,株高可达 18 米,叶片正面为绿色,背面为白色。

垂柳 *S. babylonica* 据说原产于中国,而且至今还是那里最受人欢迎的一个树种。它实际上并没有什么商业价值,但由于姿态美丽,所以在整个美国及欧洲仍然被广泛地栽植着。

羊毛柳 *S. lanata* 和矮柳 *S. herbacea* 植株矮小,分枝密集呈垫状,可用作岩山园植物。螺旋柳(或称龙爪柳,*S. matsudana tortuosa*)较为罕见,它的叶片呈明显的螺旋状扭曲。

有些柳树具有柔软的枝条,在欧洲常被人们用来编织柳条筐及其他柳条制品。这已成为当地一种著名的产业。这类柳树有青刚柳 *S. viminalis* 和红皮柳 *S. purpurea*。

柳树的木材呈白色,质轻而松软,但具有韧性和弹性,受压时不易劈裂,因此常用来制作工具柄、棒球拍、板球拍及运输用容器;并且由于它不易燃烧,所以柳木还可以用来制造铁路系统的制动板。

桦 BIRCH

白色的树皮,秀美的叶片,纤细优美的树干使得桦这种最为常见的树种在人们看来像是非常纤弱。实际则不然,它们非常耐寒,有些种在北极圈内也生长旺盛,其他一些种可在山脉的森林线上限地区生长。

桦在北美洲、欧洲及亚洲的寒带到温带地区也有分布,大多数种是与其他树种在一起混生。

桦的树皮中含有大量的树脂,基本上不透水,这种特点使桦树皮成为美洲印第安人包被独木舟的珍贵材料。最受人们喜爱的是纸皮桦,它在英语中亦称 canoe birch,因为它的树皮可以成片地剥下,用于制作小划子。

桦木的木材非常坚硬,而且纹理细密。加拿大黄桦和甜桦的心木呈棕红色,非常美丽,可用于制作家具,内部终饰材料和胶合板。纸皮桦的白色木材可以加工成线轴、桶板和枕木,也可以制作纸浆。甜桦的幼枝和树皮是生产冬青油的主要原料。桦木还可用于生产木醇。

在整个北半球大约分布着 60 种桦木属 *Betula* 植物,有乔木也有灌木,纸皮桦(北美白桦,*B. papyrifera*)分布范围最广,从阿拉斯加和加拿大的北极圈低纬度地区到美国的北部,从新英格兰到大湖区都有分布。它的一个亚种——西部纸皮桦分布在阿拉斯加及蒙大拿北部直到华盛顿州东部。它的另一个亚种——凯奈桦(*Kenai birch*)分布于阿拉斯加。纸皮桦是一种中等大小的乔木,树高通常不超过 21 米。

加拿大黄桦 *B. alleghaniensis* 是一重要的商品树种,分布于加拿大南部、美国的东北部和北部,西至大湖区诸州,以及横穿阿巴拉契亚山脉的南部诸州直到佐治亚州等地区。在适宜的条件下,树高可以达到 27 米,树龄可以长达 300 年。

甜桦 *B. lenta* 在阿巴拉契亚山区生长得最好,其树皮的颜色和外形与樱桃的相似。甜桦与其他多数桦木不同的是它的树皮不剥落。在美洲的桦木中,分布最靠南的一种是河桦(亦称黑桦 *B. nigra*),它生长于新英格兰州到明尼苏达州的河川两旁,在南部则分布于得克萨斯州东部到佛罗里达州北部一带。杨叶桦 *B. populifolia* 是一种高 9 米的小乔木,其树皮呈灰色或白色,主要分布于加拿大东南部和美国的东北部,特别是在废弃的农场和火烧过的土地上长得很多。水桦 *B. occidentalis* 是一种灌木状小乔木,沿太平洋海岸分布,向东直到科罗拉多州。

王桦 *B. maximowicziana* 是日本一种很有价值的材用树,主要用于胶合板工业。王桦通常高约 30 米,具剥落的灰色或橙灰色树皮,叶片呈心形。日本樱桦 *B. grossa* 与之相似,也是一种很有价值的材用树。原产于中国的几种桦木(如喜马拉雅桦)和产于北美的蓝叶桦有时被人们作为观赏树栽植。桦木属乔木和灌木间的一些杂交种在欧洲和北美洲也常被人们作为观赏树栽植。

桤木 ALDER

从萨斯喀彻温和内布拉斯加向东,斑点桤木是沿河两岸熟见的树种。它通常是一种高大的灌木,但也可能高达 18 米。它的叶子是广椭圆形的,表面粗糙,有不规则的缺刻。叶子的正面是深绿色的,背面(下面)带点白色。桤木是雌雄同株的。在夏季将尽之时,同一条树枝上会生出分别由雌花或雄花组成的柔荑花序。成熟的桤木果实看起来像小型的冷杉球果。桤木的木质很轻、很软,没有什么利用价值。

在太平洋沿岸,红枝桤木可长到 24 到 40 米高。这种木头可用于制作家具、木制镶板和木制小摆设等。在着过火的地区和树木被砍伐的地区,它是最先出现的树木之一。现在欧洲桤木已经归化。

桤木属于桦木科。斑点桤木的学名是 *Alnus incana*,红枝桤木的学名是 *A. rubra*、欧洲桤木的学名的 *A. glutinosa*。

栎 OAK

又称橡树，被誉为“高贵的森林之王”。它长到成年需要100年的时间，其后还能再活上900年。栎的木材是最坚固耐久的木材之一。

栎属植物的植株大小差异很大，从灌木到高达45米的大型乔木。它的主干粗壮，侧枝较大而开展，叶片通常有深裂，但有的种类的叶片几乎是全绿的。栎果（亦称橡实）是一种圆形的坚果，着生在木质的壳斗内，人们通过其果实会很容易地将栎树识别出来。橡实可以食用，生活在美洲的印第安人和新英格兰人的祖先就曾以煮熟的白栎果实为食，橡实还为某些森林动物和树居动物提供部分食物。

栎属于山毛榉科的栎属 *Quercus*，该属大约有450个种，为观赏树种或材用树种。栎树广布于北半球的温带地区及热带的高海拔地区。大约有75种栎原产于美国。

白栎 *Q. alba* 是美国一种广为人知的树种，壮观的树体可高达21到45米；叶片大而具深裂，正面呈浅绿色，背面呈白色；叶片在入秋后变成深紫色，整个冬天都不凋落，要到新叶快要长出时才脱落。白栎的树干通常有1.3米粗，具深裂，树皮呈白色，白栎就因此而得名。

刺果栎（亦称大果栎，*Q. macrocarpa*）是北美大草原诸州最常见的栎树种类，平均树高23米，有的栎树高达45米。大果栎的叶片很大，呈深绿色，有时叶长竟可达0.3米。叶片基部有深裂，先端圆整。

大果栎的果实很大，着生于边缘粗糙的壳斗内，该树种分布于宾西法尼亚州到蒙大拿州，在俄亥俄河谷中长得最为高大。

红栎（*Q. rubra* 或 *Q. borealis*）四季都有鲜艳的色彩，其圆球形树冠上覆盖着大的有尖裂的叶片。春天时叶子呈粉红色且被有茸毛，夏天时呈绿色，到秋天则变成深紫红色。树皮呈深褐色，皮厚且有深裂。红栎的果实很大，着生于浅盘形壳斗中。

沼生栎（亦称西班牙栎，*Q. palustris*）是一种速生的中型乔木，通常用作行道树。叶片具有深的缺刻，叶色在秋天非常艳丽。沼生栎的树干和大枝上散生着许多强壮的像大头针一样的小枝，这可能是沼生栎在英语中称作 pin oak 的原因（pin 的意思为“大头针”）。沼生栎分布在美国东部，通常生长于低洼之地。

栗叶栎，弗吉尼亚栎和英国栎

栗叶栎（又称黄栎，*Q. muehlenbergii* 或 *Q. acuminata*）具有栎属植物的主要特征，但又长着栗叶一样的叶片。黄栎的叶呈绿色锯齿状，而非深裂。黄栎树形高大壮观，树干粗壮，生长于中部诸州。

弗吉尼亚栎 *Q. virginiana* 是一种漂亮的南方乔木，有时可高达18米。其树枝平展，姿态优美，枝上着生有常绿的小型叶片，并且经常覆有斑斑点点的苔藓。弗吉尼亚栎一般仅生长于墨西哥湾附近。

广为人知的英国栎 *Q. robur* 是世界上栎树中最高大且最著名的一种。不列颠皇家海军的战舰“Wooden wall”就是用这种高贵树木的木材建造的。当前在英国依旧生长着一些其历史可追溯到安格鲁萨克逊时代的优美的活栎本树木。雄伟的英国栎是名副其实的庞然大物，有着巨大的树干和无数粗壮的小枝。其老树的树枝呈奇特的之字形生长，使之呈现一种扭曲的外形，显得别具一格。

用途

不同种类栎树的木材价值各不相同。英国栎的材质坚韧且硬、纹理细密，较易加工；其木材特别耐久，不怕干也不怕湿。大果栎木材的价值仅次于英国栎，常用于造船业、家具及其他制造业。栎树树皮中富含鞣质，可用作制造皮革的配料。白栎尽管在品质上较大果栎和英国栎稍差，但仍可达到与这两种木材相同的应用目的。

弗吉尼亚栎的木材呈深黄色，难以加工，但由于它在水中非常耐久，所以是造船的好材料。红栎的木材中有大量的小孔；所以没有多少商业价值；但它可用于制作木桶，其树皮也可用于鞣革。栗叶栎同样能生产上好的木材。（参见：**木材**）

虫瘿

在栎树上经常可以发现虫瘿（或称五倍子，gall），这通常是由瘿蚊（或称五倍子虫）形成的。它们将卵产在栎树的组织中，这块组织就在开口处肿胀形成硬的坚果状结构，昆虫的幼虫便在此结构里发育成成虫。每种五倍子虫都会形成不同的虫瘿，其中有些虫瘿富含鞣质。

榆 ELM

雄伟的美洲榆历史上就是美国许多城镇常见的观赏树种。有些榆树树体巨大，株高常达37米。美洲榆是原产于北温带地区约18种榆树中的一种。北起纽芬兰，南至佛罗里达、西到落基山脉，都有榆树分布。美国榆和其他榆树都容易感染荷兰榆树病，这是一种由昆虫携带的真菌引起的病害。尽管联邦政府和州政府为消除该病花费了数以百万计的美元，但仍有大量榆树因患该病而死去。

滑榆又称赤榆，是另一种常见的美国榆树。其内皮有一种很好的味道，嚼起来细腻黏滑，曾被用作止渴剂和其他药物。赤榆中等高度，有18－21米，树冠宽阔扁平，枝条伸展。

岩生榆，亦称木栓榆，分布于从加拿大始，南到田纳西州、西至内布拉斯加州一带。这种榆树可通过其小枝上的木栓翅识别之。见于东南部几个州的翅榆是长得更加矮小的一种榆树，很少能超过15米。西洋杉榆在秋季开花，只生在从密西西比州到得克萨斯州及新墨西哥州一带。

英国榆原产于欧洲的西部和南部，尽管它比美洲榆稍高一些，但看起来比较低矮，这是由于它的上部叶子浓密，叶呈卵形之故。这种榆树的叶绿期比美洲榆长。

榆树树皮粗糙，呈灰白色；叶互生于大小枝上；花簇生下垂；坚果状果实的周围包绕着一个扁平的有时具毛的翼状结构，称作翅果。美洲榆的学名为 *Ulmus americana*，赤榆的学名为 *U. rubra*，岩生榆的学名为 *U. thomasi*，翅榆的学名为 *U. alata*；西洋杉榆的学名为 *U. crassifolia*、英国榆的学名为 *U. procera*。

山毛榉 BEECH 见：乔木

椴树 LINDEN 椴树属 *Tilia* 乔木大约有 30 种，都分布在北半球。有 4 种原产于北美洲，其中最大的一种就是美洲椴树。椴树的木质轻，呈白色。椴树可以提供木材和纤维，还可以做遮荫树，又可以用作观赏树。

美洲椴树 *T. americana* 又称白木，分布在加拿大南部到弗吉尼亚州，并且向西分布；在树林中以及河边低地上长得最为繁茂。在夏天，椴树的花朵引来大群大群的蜜蜂。椴花蜜具有独特的味道。椴树的寿命可以长达几百年；某些椴树可以高达 30 米。椴树的木材用来制作柜厨和乐器，又可以制造纸浆。树皮的内层纤维很多，可以用来制造织物。它的叶子是心形的，长 10－20 厘米，表面光滑。

白椴树（异叶椴树，*T. heterophylla*）要矮得多，分布于印第安纳州到佛罗里达州。它的叶子很有特色，其下表面呈银白色，覆有茸毛。

世界各地重要的椴树有欧洲椴树（心形叶椴树，*T. cordata*），它叶子小，是优秀的遮荫树，常种植在城市街道的两旁。银叶椴树（绒毛椴树，*T. tomentosa*）产于南亚，叶子的下表面呈银色。

桉树 EUCALYPEUS 澳大利亚王桉 *Eucalyptus regnans* 是仅次于花旗松和美国西部巨杉的最高大树种之一，长大可高 90 米。桉树在全球有 500 余种，原产于澳大利亚、新西兰、塔斯马尼亚及附近岛屿。澳大利亚就有近 500 种之多。桉树也可栽培于世界上其他一些温暖地区，主要有加利福尼亚、南部美洲、南部欧洲和北部非洲。



澳大利亚白干桉树的树皮光滑且呈白色，这是它的识别特征。

桉树大多数树种叶片细长、革质，常绿，叶缘朝向太阳以减少水分蒸腾。桉树得名于两个希腊词，意为“覆盖良好的”，这可能指桉树含苞待放之时盖在花上的密封的帽状体（即花盖）。不同种类的桉树花色各异，从乳白色到黄色到粉色红色相间等均有。桉树生长迅速，这也是其得以广泛种植的原因之一。桉树可用作材用树、薪炭用树、防风林和行道树，也可起到减缓侵蚀和改造沼泽地等保护作用。

桉树材质坚韧耐用。由于其在水中或潮湿场所中不易腐烂，所以常用于建造码头和打桩子，或制成电杆、枕木以及其他户外构筑物。它可以抛得很光亮，所以是室内装饰和家具制作的上好材料。它同时还可以用来制造纸浆。有些桉树的叶子能分泌桉树油，经蒸馏提炼后可制造祛痰剂和吸入剂以供医用。有些桉树还可分泌一种黏性汁液，从中可以提取单宁。

桉树属桃金娘科，最常见的种类有蓝桉 *Eucalyptus globulus*、边缘桉 *E. marginata*、胡椒桉 *E. piperita*、赤桉 *E. camaldulensis*、橙红桉 *E. salumonophloia*、沼泽桉 *E. robusta* 和白木桉 *E. leucoxylom*。

桃花心木 MAHOGANY 作为世界上最好的细木家具木材之一，桃花心木坚硬耐用，并且具有显著的光泽，在 18 世纪，英国的细木家具大师谢拉顿和奇彭代尔曾给予桃花心木极高的评价，如今，它仍是人们钟爱的木材，用于制造家具、镶板、乐器和船舶。

没有经过加工的桃花心木幼树木材是浅红棕色的，随着树龄的增长，木材的颜色便逐渐加深，成为深红棕色。从桃花心木主干上获得的木材，纹理成清晰的条纹状，而从分叉处获得的木材，纹理呈螺旋形。

桃花心木虽然有许多种，但只有两个种的木材适用于制作上好的家具。大叶桃花心木是一种热带乔木，原产于洪都拉斯。它能长到 46 米高，叶子的长度可达 0.6 米，并且包含 8 到 12 片富有光泽的小叶。西印度桃花心木见于佛罗里达和西印度群岛。它是一种较矮小的乔木。商业上所说的桃花心木原来就是指它的木材。人们认为它的木材在许多方面优于大叶桃花心木，因为它的木材更硬，更致密。然而，作为一种木材资源，它在很大程度上已经被大叶桃花心木所取代，因为大叶桃花心木的产量比它大得多。

真桃花心木属于楝科的桃花心木属 *Swi-etenia*。大叶桃花心木的学名是 *S. macrophylla*；西印度桃花心木的学名是 *S. mahogoni*。现在，许多楝科其他属（如非洲的 *Khaya* 属）的木材在商业上被用作桃花心木的代用品。

槭（树） MAPLE 俗称“枫树”。夏天，槭树茂密的叶子可以为人们遮荫；秋天，槭叶亮丽的颜色又可以装点环境；因此，在公园里和街道两旁，槭树都是最受欢迎的树种之一。此外，槭树受人珍视的原因也包括它是槭糖的来源，它的木材又可以制造家具和房屋。

大多数槭树都长得很匀称，枝条伸展；树冠巨大呈穹顶状，由非常茂密的叶丛构成。槭树的叶子通常很宽，边缘有很深的锯齿；长度因树种而异（5－12 厘米）。槭树的果实是翅果，两枚翅果对生在一起，具有像纸一样薄的翅，每枚翅果的一端有一粒种子。

槭树大约有 200 个种，大部分是落叶树，原产于北温带地区。北美洲、欧洲和东北亚的大部分地区都有槭树分布。

虽然许多槭树都含有甜味的树汁，但事实上所有上市

出售的槭树糖浆和槭糖都来源于糖槭(亦称硬槭或岩槭)。糖槭树形高大茁壮,高度可达40米。从加拿大的东南部向南到美国的阿巴拉契亚山脉都可以见到糖槭的踪迹。糖槭生长速度很慢,生长40年以上才能成为槭糖的上好来源。

糖槭的木材属于质量最佳的木材之列。这些木材坚硬牢固,纹理细密,广泛用于制造高档的家具、地板以及房屋的内部装饰材料。它烧成的灰富含钾碱,可以用作肥料。有些糖槭树具有特别的纹理:鸟眼槭的木材有许多小圆点,活像鸟儿的眼睛;波纹槭和提琴槭的纹理分别像波浪或者涟漪。这些槭树的价值很高,因为它们的木材可以切割制成漂亮的家具镶板。黑槭是糖槭的变种,在溪流边以及河漫滩附近生长繁盛;黑槭也盛产槭糖。

银槭在潮湿的土地上生长繁盛,因为生长迅速,所以是受欢迎的遮荫树。常常长到约40米高。它的枝条颀长低垂。叶子的上面呈浅绿色,下面为银白色。银槭的木材质软,易碎,可用以制造家具镶板和箱子。

红槭(亦称红花槭或沼泽槭)树形中等大小,早春是它最漂亮的季节。红槭的树叶绽出之前,枝上缀满绯红的花,叶子是亮绿色的,到了秋天变成鲜红色。

欧洲的槭树中最高的是西克莫槭(欧亚槭或假挪威槭),可以高达30米。木材白色,可用于许多目的;其某些变种的木材纹理呈波纹状,是珍贵的镶板原料。它的叶子很小,而且不像其他槭树到了秋天便呈现鲜艳的颜色。因为能抵抗含盐的浪花、冬季的寒风和夏天的烈日,所以人们喜欢把它种植在海岸边。

挪威槭是另一种高大的欧洲槭树。挪威槭因为很耐寒,在北美也是受欢迎的遮荫树。秋天,它的浅绿色薄叶开始变黄。梣叶槭树形较小,也是一种受人喜爱的槭树。它非常耐寒和耐旱,因此常可栽在夏季干旱和冬季寒冷的地区。它还是北美唯一具有复叶(具3-5片小叶)的槭树。

槭树属槭树科槭树属 *Acer*。糖槭的学名是 *Acer saccharum*;银槭的学名是 *A. saccharinum*;红槭的学名是 *A. rubrum*;欧亚槭的学名是 *A. pseudoplatanus*;挪威槭的学名是 *A. platanoides*;梣叶槭的学名是 *A. negundo*。

撰文:Lisa McGowan

油橄榄 OLIVE

人们自古以来就对常绿的油橄榄树及其果实非常珍视。油橄榄据认为原产于小亚西亚,在欧洲已有1 500年或更长的历史,是欧洲最古老的树种之一。《圣经》中经常提及这一树种。早在公元前3500年,克里特岛上已有油橄榄栽种了。大约在公元前9世纪,希腊人就将油橄榄作为供奉雅典娜女神的圣物。直到现在,橄榄枝仍被视为和平和富足的象征。

油橄榄 *Olea europaea* 是木犀科的一种植物,在地中海地区国家作为经济作物广为栽植。西班牙和意大利的油橄榄产量居世界前列,这一树种也可生长于南美洲和美国(主要是在加利福尼亚)、澳大利亚和南非。它那银绿色的叶片及多节瘤的树干非常美观,受人们颂扬了几个世纪。它那细小的白花结出果实之后,可用手摘或摇晃树枝使其掉落下来。

新鲜的未经处理的油橄榄果是不能直接食用的,因为鲜果味道极苦。希腊、西班牙及美国人各用不同的方法去除这种苦味。希腊人的作法是等果实成熟后采摘下来,放入浓盐水中浸泡6个月使其发酵,最后将其取出放在空气中,使其恢复原来的暗淡色泽,再放到新鲜盐水中即可出售。

西班牙和美国的作法是在油橄榄果未熟时便将其采摘下来,泡在碱液中以中和掉橄榄苦苷,正是这种天然成分导致了油橄榄果的苦味。但是,西班牙的作法是接着将其冲洗后置于卤水中发酵,最后再加工包装;美国的作法则是交替地将其置于碱液中浸泡和暴露在空气中,使之成为人工催熟的果实,继而冲洗、用盐水腌渍,再进行加工处理,最后包装。

未经处理过的油橄榄果可用来榨取橄榄油,其残渣中富含橄榄苦苷。依据处理的工艺过程和预期的用途(作烹调用油或工业用油),橄榄油可以分成不同的等级。

榕树 BANYAN TREE

是一种奇特的乔木,生长在非洲的热带地区和印度半岛上。它们的枝条上可以生出大量的气生根,这些气生根向下生长,在土壤里扎根后生长成新的树干。通过这种方式,一棵榕树可以蔓延开来,占据很大一片面积。例如,加尔各达植物园中生长着一棵老榕树,它已有100多年的树龄,主干的直径达4米;另外,它还有230根像栎树一样粗的次生树干和3 000多根更细小的树干。

榕树的高度常在21米以上,它们的寿命很长。榕树原来的主干生长一段时间后可能会腐朽衰败,而由那些比它年幼的树干来接替它支撑整个树体。榕树的叶子较大、呈心形;榕树的花很小,花谢之后,会结出样子有点儿像樱桃的果子,这些果子呈猩红色,是鸟和猴子们的食品。榕树的学名是 *Ficus benghalensis*(孟加拉榕)。

桑 MULBERRY

如果没有了桑树,也就不会有丝绸。蚕吃了白桑柔嫩的叶子后才能茁壮生长,并吐丝结茧。在温暖的地区,人们种植桑树以饲养蚕并收获蚕丝,也为了收获桑葚,或为了把其当作观赏树木。

桑树主要有3种——红(果)桑、黑桑和白桑,这都是根据它们果实的颜色而命名的。白桑原产于中国,蚕吃的就是白桑的叶子。早期的殖民者试图把白桑带到美洲去种植,用它的树叶养蚕,但没有取得成功。

产于欧洲的黑桑可能是从波斯(今日的伊朗)引进的。它的果实很大,呈深紫色,看起来像是又细又长的黑莓。

红桑原产于北美洲。这3种桑树在北美都种植不多,原因是桑椹太柔软,不便于上市销售。俄罗斯桑树是白桑的一个较为耐寒的变种,在美国西部部分地区种来用作防风林。垂枝桑的枝条飘拂低垂,是很受欢迎的一种观赏树。纸桑与上述3种桑树分属不同的属,但亲缘关系很近,它的树皮在日本被用来造纸。

白桑的学名是 *Morus alba*;黑桑的学名是 *M. nigra*;红桑的学名是 *M. rubra*。桑树株型一般不高,但白桑有时可以高到24米。同一棵桑树上的叶子可以有几种不同的形态,而且即使是同一种桑树,不同植株的形态也可以很不相同。

梓 CATALPA 梓属植物共有11种开花乔木，分布于北美、西印度群岛和东亚。其常见种美国梓原产于美国南部，在北方常作观赏树种栽植。由于其生长快、耐寒且长势良好，所以被广泛用作篱笆桩和铁路枕木。这种梓树的花簇生，呈白色，唇形花的喉部略带紫色；其叶片宽大，呈鲜绿色，长势浓密；花开过后结蒴果，常有0.3米长；被当地的孩子称为 *Indian cigar*。美国梓（普通梓）的高度很少超过12米。另一种美国梓的树形较大，有时高达36米，原产于伊利诺伊州南部及邻近诸洲，也作为观赏庭荫树栽植。梓树属紫葳科。美国梓的学名为 *Catalpa bignonioides*；黄金树的学名为 *C. speciosa*。

冷杉 FIR 又名"枞"。提起这个词，许多人常会想起被广泛用作圣诞树的优雅而芳香的胶枞（亦称"香脂冷杉"）。其实除胶枞之外，世界上还生长着大约40种左右其他种的冷杉。作为建筑用材，冷杉的材质不如云杉和松，它一般用作板材和制造纸浆。另外，各种各样外来种的冷杉已越来越普遍地作为观赏树种而栽植。

胶枞生长于加拿大及美国中部和北部的森林中，是一种中型大小的乔木，树高12至18米，寿命可达90至150年。其树形美观，呈对称的塔形到尖塔形。在开阔地上生长的幼树，主干分枝点很低，几乎接近地面。胶枞的根系分布很浅，为浅浅的一丛，因此，该树种只达到中等的强壮程度。

冷杉的侧枝均呈水平伸展，形成扁平的层状，很容易识别。它的针叶也是扁平的，上面为光亮的深绿色、下面为浅绿色，趋向生长在小枝的上方；球果为紫色，长5－10厘米，在枝上直立着生。种子成熟后，球果的扇形鳞片和种子就脱落下来，只留下暴露在外的木质穗状轴。

冷杉的树皮光滑，呈灰棕色，树皮下面有许多充满树脂的小泡，是提炼加拿大香脂（一种含油树脂）的原料。这种树脂常被用作一种透明的黏合剂，用来粘贴光学玻璃，或在在制作显微切片时用来封片，它还可用于制造清漆和某些药剂。南部的香脂冷杉（或称福莱胶枞）仅生长在阿巴拉契亚山脉的南部。

西部冷杉比香脂冷杉长得高大，通常可达30至45米，树龄可达250－350年。白冷杉在整个西部山脉都有分布。其他的冷杉还有生长在喀斯特山脉的高贵冷杉、加州红冷杉、巨冷杉和太平洋银冷杉，后两者可以生产松节油。

道格拉斯杉其实不是冷杉属植物，该树种大量分布于太平洋东北部的森林中。这类巨大的乔木可以长到60至90米高，3米粗，是美国仅次于黄松的有重要商业价值的材用树种。在美国所有的林分中，道格拉斯杉的木材产量名列第一，它以提供大体量的建筑木料和无节疤的板材而闻名。

道格拉斯杉的木质球果呈红棕色，悬挂于树枝上；厚的树皮亦呈红棕色，具深裂成宽棱；根系强壮，分布深广。

道格拉斯杉有两个变型，一种生长于太平洋海滨的树林中，另一种生长于落基山脉一带。前者树体较为高大。

真正的冷杉属冷杉属 *Abies*，胶枞的学名为 *A. balsamea*，南部香脂冷杉的学名为 *A fraseri*，白冷杉的学名为 *A. concolor*，道格拉斯杉在北美指的是花旗松，其学名为 *Pseudotsuga menziesii*。（参见：木材）

道格拉斯杉 见：冷杉

桧 JUNIPER 又称"刺柏"，是一类具有芳香气味的常绿乔木，其许多种类广泛分布在北半球。有的种类被称作香柏。桧属植物为球果植物，所结球果内含有种子，但其球果是肉质的，看上去像浆果。桧树的幼叶为针形的，成熟叶为鳞片状。在树形上，桧树可长得又高又细，也可能为矮塔形，也可能是匍匐灌木。

美国最出名的桧属植物是东方红柏（亦称铅笔柏，*Juniperus virginiana*），其木材易于切削，所以常用来制造铅笔，但由于资源缺乏，因此一般用进口木材代替。东方红柏的木材可长期埋在土中而不腐烂，所以人们常用它来做篱笆桩。东方红柏由于其木材具有香味并有驱蚊作用，所以它的心材又被广泛用于制作衣柜和衣橱。但是由于东方红柏是危害苹果树的桧锈病病原真菌的中间寄主，所以务农者常砍掉这些树以保护苹果园。

在太平洋沿岸分布的美国西部圆柏 *J. occidentalis*，其生长性极强健，即使在内华达山脉的花岗岩缝隙中也可以生长。欧洲刺柏 *J. communis* 是所有球果植物中分布最广的一种，人们曾用它的浆果来调制杜松子酒。圆柏 *J. chinensis* 原产于东亚，在美洲作为观赏树加以栽植，日本人一般将其树冠修剪成各种奇异的形状。

梣 ASH 又称"白蜡树"，是北美洲最优良的森林和材用树种之一。整个北半球大约分布有65个种，其中美国白蜡树 *Fraxinus americana* 数量最多、经济价值也最高。梣的材质坚韧、富于弹性、纹理平直，可用来制作棒球棒、滑雪板、船桨、网球拍、工具柄和木梯。

这种姿态优美的乔木一般生长于土壤深厚、排水良好而又潮湿的地方，株高可达27米。其复叶具5－9片小叶，总长度可达30厘米以上，每片小叶长约3－5厘米。在早春时候，白蜡树的枝头上会开出一簇簇紫色的花朵。花梣 *F. ornus* 分布于欧洲南部，花朵芳香、呈乳白色，叶通常具七片小叶，株高约18米。裂叶梣 *F. cuspidata* 原产于北美的西南部，与花梣开的花相似，复叶具七片小叶，株高6米。白蜡树属植物中较高大的树种要属原产于喜马拉雅山的多花白蜡树 *F. floribunda* 和欧洲白蜡树 *F. excelsior*。

墨西哥梣 *F. uhdei* 树冠宽广，在墨西哥城的街道上广为栽植，其叶片除在旱季和冷季之外总得保持着绿色。其株高可达15米，复叶具5－9片小叶。毛白蜡 *F. velutina* 也是一种生长在温暖气候条件下的高大乔木，复叶具3－5片狭窄的小叶。被人们称为 mountain ash（花楸）的树其实不是真正的白蜡树，而是木犀科的一种乔木。

棕榈 PALM 棕榈科植物是所有植物中最有价值的一类树种，它给热带地区的人们提供食物、荫蔽、衣服、燃料、建筑材料、淀粉、油脂及许多不那么重要的产品。棕榈

树形高大宏伟，常用作观赏树栽种。18世纪瑞典博物学家林奈曾把棕榈誉为"植物王国的王子"。

棕榈科植物大约有210属2 780种，有乔木、灌木、藤本3种类型，主要分布于热带或亚热带地区，有些种则生长于温带地区，但最多是在热带美洲（仅在巴西就有500多种）和热带亚洲地区。大多数棕榈科植物分布的垂直高度不超过1 220米。欧洲的矮扇棕（亦称"苧麻棕榈"，*Chamaerops humilis*）分布得最靠北，生长在欧洲地中海地区和北非；肯蒂棕榈 *Rhopalostylis sapida* 分布得最靠南，生长于新西兰。大部分树种分布区域相当狭窄，许多生长在海岛上的棕榈科植物仅限于在该岛上面分布，在其他地方是见不到的。

棕榈科植物通常具有一根高大而不分枝的圆柱状主干，顶端丛生有大的叶片，形成一种别具特色的树形。叶片结实，通常为褶状扇形或羽状；叶柄具厚鞘并常带刺；叶柄的基部通常将整个主干包被起来，叶片的长度有时会超过9米。棕榈科植物的簇生小花形成大的分枝或不分枝的花序；其果实有的为干果，有的为肉质果。

许多棕榈科植物的茎（即主干）长得相当之高（可达60米），其茎干有的光滑，并被突出来的老叶叶柄的残存部分所覆盖，有的则留下老叶脱落后形成的环状疤痕的痕迹。棕榈植物茎干的直径差异很大，细的仅有铅笔那么粗，粗的可达0.9米。有的棕榈植物的主干（即其地上部分）特别矮，以至可以认为没有主干；有的棕榈科植物的茎蔓生于地表或地表之下，沿地表形成叶幕；另有一些种的则攀缘很高。棕榈科植物许多种的茎干包被着一层由坚硬纤维形成的密集网状结构，这些纤维紧密地结合在一起，在末端形成棘刺。这些纤维是制作缆绳的上好材料，它实际上是叶柄较柔软部分腐烂后残留下来的纤维组织。

棕榈科植物的叶片常以人们所熟悉的大型褶状扇形叶或羽状叶簇生于茎干顶部，但它们也可以厚鞘的形式相间地排列于主干之上。棕榈叶片的长度差异很大，有的只有0.1米左右，而马达加斯加酒椰 *Raphia farinifera* 的叶片可长达20米，是植物王国中最长的叶片。棕榈科植物的叶片经常被有毛或棘刺，有时还包被一层相当厚的蜡质。

棕榈植物的单朵花很小，通常呈绿色、黄色或白色。在含苞待放之时，其花序由一个特殊的被称作佛焰苞的叶状结构所保护，有些大型的槽状佛焰苞直到果实形成时仍不脱落。棕榈植物的花既有两性花，也有单性花，花粉通过风或昆虫传播给其他花朵。

棕榈的果实在大小、形状和结构方面差异也很大，在成熟时通常不开裂。有些种的果实被一些彼此重叠的鳞片所包被。海枣和槟榔的果实为肉质果，较柔软，内含一个坚硬的种子。椰子树的果实与李的果实相似，它的纤维质外层部分相当于李子的外层肉质部分，椰壳则相当于李子的核。椰子的果实实际包括椰壳内可食的肉质部分和液体部分。海椰子 *Lodoicea maldivica* 分布于印度洋中的塞舌尔群岛，它的果实是植物王国中最大的一种，可能比人的脑袋还大，可重达18千克。其果实中有一对种子就像两个椰子连在一起。

许多不同种的棕榈科植物为人们提供了制造数百种产品的原料，但在世界商业中价值最高的要数椰子 *Cocos nucifera* 和非洲油棕 *Elaeis guineensis*。从这两种植物都可以提取植物油和脂肪。椰子的用途非常广泛，它可应用于许多方面。椰壳的纤维常被用来制作绳索和席子；椰壳坚硬的内层可用作燃料或制成杯子、瓶子或小的饰物；椰子乳可当作饮料或用于烹调；其果肉可以生吃，也可以制成椰肉干，椰肉干是椰油和油渣饼的来源。

棕榈科植物的花蕾可酿制成棕榈酒、亚力酒（一种蒸馏酒）和醋；叶片可以纺织成篮子和席子；树干可以提供有用的木材。非洲油棕的主要用途是从果皮中提炼棕榈油，和从种子中提炼种仁油。

羽状桄榔（亦称"糖棕榈"，*Arenga pinnata*）可分泌一种用以提炼糖和酿制果酒及亚力酒的树汁。西米是一种食用淀粉，它是由槟榔和酒假桄榔 *Caryota urens* 的木髓制成的。扇叶树头榈（*Borassus flabellifer*）植株上不同部位的纤维可制成扫帚和席子，其果实和种子可以食用。省藤（亦称白藤，*Calamus rotang*）的长茎是用以制作家具的藤条的主要来源。海枣（亦称枣椰树，*Phoenix dactylifera*）早在公元前6000年左右就已作为果树栽植。一棵枣椰树每年生产多达250千克的果实，可连续结果100年以上。槟榔树 *Areca catechu* 的果实中含有一种兴奋剂，人们一般将它和一些石灰一起卷在具有胡椒味的叶子中咀嚼之。扇叶菜棕 *Sabal palmetto* 分布于美国的东南部和西印度群岛，其主干耐水，常用作码头的桩材，其树叶和茎可制成席子、篮子和刷子。许多棕榈科植物的顶芽非常珍贵，被人们视作甘蓝食之，然而砍掉顶芽会导致植株的死亡。

有数个百种棕榈科植物经常被人们作为观赏树而栽植。王棕 *Roystonea regia* 的树干挺直，非常美丽，原产于美国东南部，被广泛栽植。其植株可高达30米左右，树干光滑，呈浅灰色，叶片为羽毛状，十分优美。华盛顿棕榈（属 *Washingtonia* 植物）分布在美国的西南部。

隶属于 *Chamaerops*（欧洲矮棕属）、*Coccothrinax* 属、*Livistona*（蒲葵属）和 *Trachycarpus*（棕榈属）的具有大型叶片的棕榈科植物通常被人们称为扇棕，它们的叶片可用来盖屋顶或制作扇子。扇棕也可指一切具有掌状叶片的棕榈科植物。旅人蕉是一种大型乔木状植物，在热带地区有栽植，它实际上不是真正的棕榈科植物，而是旅人蕉科的一种。

海枣 DATE 见：棕榈

椰子 COCONUT 见：棕榈

轻木 BALSA

或称"塞子木"，原产于南美洲的热带地区，以其材质极轻而著名。*balsa* 是西班牙语，意思是"木筏"，因西班牙殖民者当初发现新大陆的土著居民用这种木制作木筏而取此名。

轻木的花个儿大，呈象牙白色，大型的心形叶片每年都要脱落。轻木种子发芽很快，幼苗在头六个月内可长到4米高，在10年内就可以长到27米高，其直径可达1米。完全干燥的轻木（即塞子木）是目前所知道的最轻的木头，它的重量只有软木塞子的一半。一立方英尺的轻木仅重3－

4千克。轻木的木材中有许多空气室,使得这种木头对热、冷、震动和电均有很好的绝缘性。

轻木木材有许多商业价值。它可用作家具和其他物品的包装材料。轻木由于有绝缘性,所以可用于人工孵卵器、冰箱及冷藏室的内衬,也可用作飞机的隔音材料。轻木早就被用来制作模型飞机和其他玩具。

轻木属木棉科,学名为 *Ochroma pyramidale*。

檀香(树) SANDALWOOD 为常绿乔木或灌木,其木材气味甜美,纹理细密,遍布于东南亚及南太平洋地区。其植株及其根内含有黄色的气味芳香的檀香木油。由于其香味可保持数年而不消失,它的白色的边材被认为是制作有嵌饰的木箱、家具和扇子的优质材料。从檀香木中提取的檀香油可用以制作香水、肥皂、蜡烛以及民间药材;檀香木粉末可做成香包来熏衣物。

真正的檀香又叫白檀 *Santalum album*,株高可达10米;革质的叶片两两相对排列在枝条上,花朵开始为黄色,尔后逐渐变成红色;果实黑色,有樱桃那样大。有许多其他树种的木材常作为檀香的代用品,其中包括两个也被称作檀香的树种;一为紫檀 *Pterocarpus santalinus*,另一为海红豆 *Adenanthera pavonina*,这两个树种均分布于南亚地区,其心材呈红色。

黄檀木 ROSEWOOD 通常是指原产于巴西、洪都拉斯、牙买加、非洲及印度的一些热带树种的装饰性木材,其中商业价值最高的是洪都拉斯黄檀 *Dalbergia stevensoni*、巴西黄檀 *D. nigra* 和蓝花楹 *Jacaranda mimosifolia*。巴西黄檀的一个被称作 *cabiuna* 的变种,其株高可达38米。原产于东印度的被称作黑木的宽叶黄檀及原产于非洲的黄檀在旧大陆需求量很大,而在美国却不大受欢迎。

黄檀木色泽从深红到棕紫色,由黑色的树脂层与木质层交替排列形成一层一层的纹理。这种木材可以打磨得很光亮,但由于在打磨时易流出树脂,因而加工难度较大。黄檀木的心材,即木材的中间部分,可以长得很粗,但却不能制成方木或板材,因为其心材在植株成年之前就开始腐烂,最后在木材的中心部分形成断层和空洞。

黄檀木一度曾受家具制造商和钢琴制造者的青睐,因而需求量很大,如今已被其他的装饰性木材如橡木、槭木及柚木所大量取代。尽管逐渐减少的供应限制了它的应用,黄檀木仍然经常用以制作木琴的键杆。由于伐木商和土地开发都得大量采伐,越来越多的热带森林消失了,能生产黄檀木的树种也在逐渐消失之中。巴西、牙买加和洪都拉斯曾一度是大量黄檀木的出口国。

乌木 EBONY "黑如乌木"这一俗语道出了人们常用乌木制作钢琴琴键、镶嵌饰物、家具及刀柄的一个原因。由于乌木有墨玉一般的色泽并且能打磨得很光亮,因而得到了工匠们的推崇。

大约有15个热带或亚热带树种可以生产乌木,这些树种分布于东印度群岛、印度及非洲。斯里兰卡和印度南部是真正的色如墨玉的乌木的最大产地。真正的乌木只有心材可以使用,因为其边材是白色的。有一些树种生产棕色的而不是黑色的木材。在美国的康涅狄格州到得克萨斯州东部分布着一个种称作"柿"(见:柿)的树种。

商业上用的主要乌木树种大多属于柿树科的柿树属 *Diospyros*,其中最重要的一种是乌木 *D. ebenum*,分布于印度南部和斯里兰卡。

蓝果树 TUPELO 亦称"紫树"。水生蓝果树是美国南部沼泽地最有特色的树种之一,商业上用的蓝果树木材大部分取自于这种高大而又优美的乔木。美国东部分布有4种蓝果树和它的几个变种,其他种分布在中国的中部和西部、中国西藏及马来群岛。

水生蓝果树株高25-30米,茎粗约1米。它的树干在基部膨大,除夏天外,通常淹没在水下1-2米。这一树种生长于从弗吉尼亚州到得克萨斯州南部的海滨低洼地区及密西西比河河谷到伊利诺伊州的南部。

另一种具有商业价值的蓝果树为黑紫树(或称多花蓝果树),它比水生蓝果树树形矮小一些,株高约15-18米,从缅因州到佛罗里达州,西到俄克拉荷马州地区均有分布。沼生蓝果树是它的一个变种,两者经常混淆。

蓝果树的木材称为胶树材,其材质坚硬沉重,坚固且不易劈裂,用来制作工厂的板壁和装卸平台或制作家具、室内贴面、船的龙骨、板条箱及木盒。其质轻而柔软的根木可制作软木塞和鱼网的浮标。蓝果树的花很小,呈黄绿色,分泌味道鲜美的花蜜。

水生蓝果树的学名为 *Nyssa aquatica*,(或称黑紫树多花蓝果树)的学名为 *N. sylvatica*。

木兰 MAGNOLIA 叶片光亮,花朵硕大,是最美观的一类花木。木兰大约有85种,有乔木也有灌木,木兰原产于亚洲,从喜马拉雅山脉到日本均有分布;在中美和北美的许多地方也有栽植。在英国和美国的公园中都能见到一些原产于中国的木兰的杂交种。木兰的一些种类为常绿树种,另一些种类冬天落叶。木兰的花形硕大,单朵着生,花色丰富,从白色和浅黄色到深玫瑰色和紫色都有。木兰结锥形的果实,在成熟时开裂,露出红色的种子,种子通过细丝悬挂在果实上而不脱落。

北美洲常见的木兰种类有广玉兰(亦称南方木兰)、弗吉尼亚玉兰,大叶木兰、伞树和黄瓜树。南方木兰以其大型的乳白色花朵和浓郁的柠檬香味而闻名;弗吉尼亚玉兰通常生长在美国东南部沿海地区;大叶木兰的叶片约有1米长。伞树(亦称三瓣木兰)的叶片生长到0.6米长,有时被人们用作蔽雨之物;黄瓜树(亦称渐尖木兰)的果实在呈绿色时就像一根黄瓜。

木兰的属名 *Magnolia* 以17-18世纪的法国植物学家皮埃尔·马哥诺的名字为名。南方木兰的学名为 *M. grandiflora*;弗吉尼亚玉兰的学名为 *M. virginiana*;大叶木兰的学名为 *M. macrophylla*;伞树的学名为 *M. tripetala*,黄瓜

树的学名为 *M. acuminata*。

牛眼树和七叶树 BUCKEYE AND HORSE CHESTNUT

后者俗称"马栗"。两者都是最漂亮的观赏庇荫类树种，由于花朵艳丽、枝叶繁茂、树冠呈优美的塔形，所以被普遍栽植于街道两旁和公园之中。两种树木均属七叶树属 *Aesculus*，其木材常用于制作假肢、家具、木碗、木盒及板条箱等。

原产于美国的七叶树种有光滑七叶树（亦称俄亥俄牛眼树）和黄花七叶树。光滑七叶树 *A. glabra* 栽植于中部诸州——主要在密西西比河河谷和俄亥俄州，而且，俄亥俄州的别名就称作七叶树州。它是一种小乔木，植株通常高约 9 米，花呈淡绿黄色，松散地簇生在一起；它的叶片及小枝在碰伤时会散发出一种令人讨厌的臭味；它的坚果包被在刺苞内，味苦且有毒。这种七叶树的英文名字可能取自它光滑的坚果，其坚果为棕色，上有浅棕色的斑点，像是鹿的眼睛。

黄花七叶树 *A. flava* 或 *A. octandra* 分布于俄亥俄河河谷及宾西法尼亚州西南部往南的阿巴拉契亚山脉中，花呈黄色，坚果略带苦味，可供牛或其他动物食用；它的植株比光滑七叶树高大，且无臭味。

欧洲七叶树 *A. hippocastanum* 原产于巴尔干半岛，大约在 18 世纪中叶作为观赏树种引入美国，植株可高达 40 米。另一种可用作观赏树种的七叶树为红七叶树 *A. Carnea*，花呈浅粉色到鲜红色，是一个杂交种。

七叶树 HORSE CHESTNUT

见：牛眼树和七叶树

木棉 KAPOK

爪哇木棉（亦称吉贝树，*Ceiba pentandra*）的枝条上吊着许多蒴果，蒴果内长满了丝状的纤维，称作木棉。这种纤维为中空的细管，里面充满了空气，是做床垫、家具被覆材料、救生设备和绝缘材料的上好原料。木棉树由于可支撑重量是它本身重量 30 倍的物体，而且浮力为软木的 7 倍，所以人们经常用它来制作救生衣。

在有些用途上，玻璃纤维、泡沫橡胶和其他材料已用作木棉的代用品。木棉由于极易燃烧，所以一般要通过简单的化学处理使之具有一定的耐火性。

吉贝树在所有热带和亚热带气候条件下都可生长，在海拔不超过 300 米的疏松的火山灰土壤中生长得最好。

美国使用的木棉几乎全是从泰国进口的，其他的木棉主产地有印度尼西亚、越南、厄瓜多尔、菲律宾和斯里兰卡，而且绝大多数来自于野生树种。一株成年的吉贝树可生产出约 7 000 个蒴果，可得 27 千克纯丝绒以及大约 61 千克种子，这些种子能提供制造肥皂的油脂。马利筋草的茸毛可用以代替木棉。（见：马利筋）

帚石南 HEATHER

在苏格兰的歌词和传说中经常出现这样的赞美诗句"美丽的鲜花盛开的帚石南"。在苏格兰，帚石南给起伏不平的北部高地铺上了一层紫色的花朵，使高原的空气中弥漫着阵阵清香。

帚石南是一种常绿的小灌木，通常可高达 0.9 米以上，但有时仅匐伏在地上约 10 厘米。帚石南的主干棕色带有紫晕，侧枝为绿色，长着密集的叶片，主干上长着羽毛状的穗状花序，花朵较小，呈钟形。花色从深紫色到纯白色均有，但通常为玫瑰紫色。开白花的帚石南较为少见，是帚石南中最珍贵的一种——苏格兰人迷信地认为白色的帚石南会给人带来好运。

强壮的帚石南植株有许多用途。冬天它的茎叶是苏格兰高地牛羊的饲料；它开的花是蜜蜂最喜欢的食物，而石南花蜜则具有鲜美的味道。帚石南的大树枝可制作扫帚，小枝可制作刷子。在较早的年代由于木材缺乏，苏格兰高原上的人们就用帚石南树干做成木排，尔后抹上泥浆做成简陋的屋子，并用其树枝铺成屋顶。将帚石南植株顶部的小枝铺在地上就成了牧羊人和猎人的床，其成熟的种子又成为大批鸟儿的食物。

帚石南（即普通石南，*Calluna vulgaris*）属杜鹃花科，广泛分布于欧洲、北美洲和亚洲。

西克莫（美国悬铃木）SYCAMORE

这个名字一般可用于许多互不相同的树木，在美国特指美国悬铃木（或称美国梧桐），是最大的森林树木之一。美国梧桐又称为悬铃木、钮扣木或白木，原产于北美洲，通常分布在美国东部肥沃而地势低洼的地区。

美国悬铃木树皮皱裂，树形潇洒，株高 21～37 米，偶尔也可长成高 49 米的巨型乔木。其主干通常在接近地面的地方分出几个主侧枝，顶部枝干开展，形成宽阔张开的树冠。树干基部的树皮呈棕红色，上部树皮光滑，呈浅灰色。随着植株的生长，老树皮会剥落下来，这是因为它的树皮坚硬且不易弯曲（这与其他多数树种的树皮不同），不能够随树干和树枝的增粗而伸展，因此形成一种具有特色的鳞片状剥落的树干外貌暴露出光滑的绿白颜色的内层树皮。

美国悬铃木的叶片较大，正面呈黄绿色，背面为灰绿色，互生，叶片较宽，有 3～5 裂。种子有绒毛，聚生成球形，种子球的直径约有 2.5 厘米，通常单个悬挂于枝上，直到叶片完全脱落后仍留在枝头。美国梧桐的木材常用于制作家具、砧板、雪茄烟盒子及用作燃料。

美国悬铃木的学名为 *Platanus occidentalis*，另一种是加州悬铃木，学名为 *P. racemosa*，株高达 27 米，其树枝扭曲，叶片厚实，种子具硬毛，种子球一般 2～7 个地成簇悬挂在一起。《圣经》中所载的 *Ficus sycomosus* 最好称作西克莫无花果。欧洲产的假挪威槭（亦称假悬铃木槭，*Acer pseudoplatanus* 有时也被简单称作西克莫。（见：槭（树））

冬绿 WINTERGREEN

的叶片在整个冬季都保持鲜绿色，并具有一种特殊的香味和口味，它是用于制造药膏和用作糖果调味品的挥发性冬绿油的原始来源（冬绿油现多从脂桦 *Betula lenta* 中提取而得）。

冬绿树这个名称是指杜鹃花目的几种常绿植物。平铺白株树 *Gaultheria procumbens* 属杜鹃花科，株高可达 15 厘米，叶片呈卵形，正面深绿色，有光泽，开粉白色的花，结鲜

红的浆果状果实。这种植物在英语中又称 teaberry 或 checkerberry，在美国北部、加拿大南部及英格兰的山区中均有分布。

冬青 HOLLY

在圣诞节期间，欧洲和北美的许多人多用冬青做成的花环和花枝来装点房间，那鲜红的浆果和边缘长刺的深绿色叶片给人们创造了一种传统的圣诞节的氛围。

在北美洲、南美洲及亚洲的温带和热带地区分布着约400种冬青属的灌木和乔木，许多(但并非全部)树种是常绿的。一些树种的叶片干后可用来制作茶一样的饮料。

分布在北美洲的主要冬青树种为美洲冬青，它自然生长于大西洋沿岸地区及南部诸州，高可达15米，其木材常用于室内装饰和家具制作。枸骨叶冬青，又称欧洲冬青或英国冬青，在美国和英国常作为灌木栽植于园林之中。在欧洲，其木材常用作墙壁的护面和饰面。中国冬青分布于日本和中国，人们在新年期间常用它来装饰环境，有时候人们还吃它的嫩芽。

美洲冬青的学名为 *Ilex opaca*；欧洲冬青的学名为 *I. aquifolium*；中国冬青的学名为 *I. chinensis*。

灌木蒿 SAGEBRUSH

在北美洲西部干旱平原和山坡上生长着一类灰绿色的灌木状植物，人们将其称作灌木蒿。其中最有名的一种是三齿蒿，亦称普通蒿或盆蒿，是一种多分枝的植物。其植株通常是矮小的灌木，但有时可长到3米高；叶片呈银灰色，有浓郁的香气。叶小呈楔形，叶端通常具3个齿。三齿蒿是内华达州非正式的州花。

蒿的一些种类因为通常生长在碱性的荒地上，所以被人们称作盐蒿。一些种类可作牛饲料，特别是在冬天和早春。一些种类可种植于某些地区来控制水土流失。

灌木蒿属蒿属 *Artemisia*，该属包括许多种各不相同，但都称作蒿或艾的植物。普通蒿即三齿蒿的学名为 *A. tridendata*。

竹 BAMBOO

通称竹子，一种高大的乔木状草本植物，是价值最高并且分布最广的植物之一。竹类植物大约有350种，大多数分布于亚洲及印度洋和太平洋的众多岛屿上。竹虽是一种热带植物，但也可以在温带地区栽植。

竹子的一条根就可以生长出100多根竹茎。竹茎中空、木质并成节状。竹茎的周径有时可达0.9米。竹笋的生长速度极快，有时一天竟可长出0.3米或更长。竹茎茎秆可高达9－40米，仅在顶部有许多分枝。有些种类生长60年或更长时间还不开花。

竹子的用途非常广泛，可食用或用于搭建房屋。东方人把剥掉外皮的竹笋当作一种特色蔬菜，还可以用糖或盐将竹笋腌制起来。美洲人常进口罐装竹笋来做炒杂碎(一种美式中国菜——译者)。在远东地区，人们用中空的竹茎做输水管道，或用于建造桥梁和房屋。短竹筒可用作水桶或烹饪用具。竹茎劈成片，可成为墙壁、地板和屋顶的建筑材料。细竹片可编制竹席、竹椅、鸟笼和竹帘，而竹制的鱼杆是用同样的竹片粘在一起做成的。竹片还可制成筷子和扇子骨架。在某几种竹子，其茎的内皮部分可制作高质量的纸张。

竹(子)隶属禾本科(见：禾草类)。仅有少数几种竹子原产于美国。青篱竹 *Arundinaria gigantea* 分布在从弗吉尼亚州到佛罗里达州和路易斯安那州的区域内，株高可达4.6米。软条青藤竹(*A. tecta*，青篱竹的亚种)在从马里兰州和印第安纳州向南一直到得克萨斯州的区域内生长良好，其株高极少超过3.7米。生长在印度的印度刺竹 *Bambusa arundinacea* 可长到30米高。

木栓 CORK

亦称“栓皮”或“软木”，指欧洲栓皮栎的木栓树皮。欧洲栓皮栎是山毛榉科的一种常绿乔木，分布于南欧(主要在西班牙和葡萄牙)和北非。世界上所有的木栓几乎全部来自这些地区人们精心栽植的老龄栓皮栎树林。欧洲栓皮栎也可生长于日本、加里弗尼亚及其他气候条件与环西地中海诸国气候条件相似的地区。栓皮栎的学名为 *Quercus suber*。

栓皮栎长有两层树皮，内层树皮是外层树皮生长的基础。在种植头25年后，人们就把外层树皮剥下，但此时的树皮木质化程度太高，而且太粗糙，所以没有多少商业价值。大约再过9年，人们第二次割剥树皮，但这层树皮的商业价值仍不高。又经过大约9年的时间，开始第三次割剥树皮，此时栓皮栎已经完全成年，并已形成一层商品质的木栓。一般一株50年树龄的栓皮栎仅能生产大约45千克木栓，而80年以上树龄的植株可生产227千克或更多的木栓。这种乔木常可活150年，一般每隔9年就可收获一次。

人们通常在每年的七八月份割剥栓皮栎的木栓层。工人们在树干基部紧贴地面的部位及上部最低分枝的下方分别水平地环割木栓层，在两个水平切口之间垂直地切割一刀或数刀，然后用短柄小斧或楔子将木栓层剥下来。

在割剥木栓层的时候，工人们必须非常小心不伤及内层树皮，以保证内层树皮继续顺利地生长。将割下的树皮干置几天之后，将其称重，然后运到蒸煮房去。通过蒸煮可以除去树皮中的鞣酸和树脂，使之软化，再压制成板。这些木栓板(软木板)经过整理和捆扎之后，装运到制造厂家。栓皮栎木材的材质太密，过于坚硬，因而不能用作板材，但可以烧制成有用的木炭。

木栓的这些品质使之成为一种有用的材料，它们在数千年之前就已被人认识到。木栓的这些品质是由它所独具的细胞结构形成的。木栓的细胞不像其他树种树皮的细胞那样呈纤维状，相反，每立方英寸的木栓是由数百万个十四边体的微小细胞通过天然树脂黏合在一起构成的。每个细胞中都包围着极少量的一点空气，因此，木栓百分之五十以上的体积是包围在其中的空气。

正是这种特殊的结构使木栓成为最轻的固态物质之一，1立方英尺的木栓(软木)仅有1立方英尺水的十五分之一重。木栓不易透过潮气和各种气体，而且暴露在许多普通化学物质中也不变软、不分解。由于它不易导热，所以全世界有一半以上的木栓(软木)是用来作绝缘材料。木栓可被高度压缩，并能弹回，也就是说，它能容易地塞入较小的空间，当压力去除后，又可恢复到原来的大小和形状。

天然软木不用费太大力量就可以被割下切成薄片、打孔或研磨成粉末。当前软木制的瓶塞已大部分被合成橡胶和塑料制品所取代。将精细研磨的软木粉压制成形，通过

其中的天然树脂凝结起来,可以制成绝缘板和吸音板。木栓(软木)还可用于制造垫圈、垫片、浮标、救生圈和救生衣。

松节油 TURPENTINE

一些松科植物的树皮被砍伤后,在伤口处常会分泌出一种油状物质,其中就含有天然松节油。松节油的天然状态是一种浓稠的黄色液体,具有一种特殊的味道和气味。将这种浓稠的油状物蒸馏之后,就生产出松节油和松香残余物。在使用帆船的年代,水手们用焦油、沥青和松节油产品来填补木船的缝隙及保护船上的索具以防腐烂。所以人们称这些产品为 naval stores(意思是"船舶用品")。尽管松节油的用途现已发生了改变,但这种叫法依然保留了下来。

活的树木产生树脂对伤口形成保护膜,是树木对受伤的一种反应。松树的残桩也可以蒸馏生产出松节油和松香。大量的松节油一般用来制造洁净剂、杀虫剂、合成松香、颜料、清漆和鞋油。松节油精炼后可制成油性树脂,这种物质在很久以前就被用作治疗胸膜炎和支气管炎的外敷药膏或用作治疗扭伤和擦伤的药膏的成分。这种物质在现代人类医学中已不再使用,而在兽医学中,仍被用作一种消除寄生虫的抗刺激剂。

松节油一般生产于拥有大面积松林的国家。欧洲的松节油主要取自南欧海松 *Pinus pinaster* 和欧洲赤松 *P. sylvestris*;美国松节油的主要来源是长叶松 *P. palustris* 和加勒比松 *P. caribaes*。

树胶 GUM

天然树胶是某些植物的树液凝结而成。许多树胶可溶于水中,或在水中膨胀,或在水中形成胶体,但它们不溶于酒精和乙醚。有时,英语中 gum 一词也用以表示树脂或树胶与树脂的混合物。(见:**树脂**)

许多不同种类的树胶用于工业生产。它们用于制造黏合剂、丝绸和棉织物的浆料,也用于棉布印花和糖果制造。在医学上,树胶能减轻有病黏膜的不适感,还可以与不溶物混合,制成悬胶。

植物树胶是由碳水化合物生成的复杂化合物。它们属于中性盐——酸性多糖的钾盐、镁盐或钙盐。当植物组织受到机械伤害或寄生物侵袭时,树木就会产生树胶,作为一种保护物质。

商业用途最广泛的树胶是阿拉伯胶和黄蓍胶。真正的阿拉伯胶是金合欢属植物的树胶,它来自金合欢属 *Acacia* 的乔木和灌木。阿拉伯胶有 3 种类型:苏丹树胶和科尔多凡树胶(都原产于苏丹),以及塞内加尔树胶(产于塞内加尔)。尼日利亚、利比亚、突尼斯和坦桑尼亚也出产阿拉伯胶。阿拉伯胶用于制造药物、糖果和黏合剂。

黄蓍胶是由黄蓍属 *Astragalus* 中的灌木产生的,原产于伊朗、土耳其、小亚细亚和希腊的干燥地区。很久以来,这种树胶就被用作黏合剂和药丸的覆盖层。在食品制作过程中,黄蓍胶用作乳化剂;在调味汁中,它被用作增稠剂。刺梧桐树胶和角豆树胶经常用作黄蓍胶的有限替代品。牧豆树胶来自生长在干旱平原上的几种灌木。樱桃树和李树可以产生一种深色的不溶于水的树胶。

玷玘脂和清漆中使用的其他一些树胶实际上是树脂。贝殼杉树胶是一种化石树脂,由生长在新西兰的南方贝殼杉产生。橡胶、糖胶树胶和其他来自乔木和灌木的胶乳产品并不是真正的树胶。

树脂 RESIN

许多树木的树皮在受伤时便会渗出一种黏性物质,然后变硬形成一层起保护作用的膜。这种物质就是天然树脂的主要来源。在英语中,最习见的纯树脂被称为 rosin(松香),它是一种在从各种松树液汁中蒸馏提炼松节油过程中产生的副产品(见:**松节油**)。树脂广泛用于造纸工业、制造油漆、清漆和肥皂。用树脂擦小提琴的弓弦、拳击运动员的鞋底或棒球投手的掌部,有助于增大摩擦力。

树脂通常含有树胶(见:**树胶**)。其中一种非常有用的树胶脂即阿魏胶是从生长于西亚的各种植物中提取的,虽然气味难闻但可入药。另一种为藤黄,是一种从生长于柬埔寨的藤黄属 *Carcinia* 植物中提取的乳汁的干燥制品,可作黄色颜料和某些药品的配料。没药是从阿拉伯和埃塞俄比亚的一些植物中提取的一种具有香味的树胶脂,它尽管可以入药,但其最为人熟知的用途是制造香和香水。达玛树脂是从生长在印度、新西兰、澳大利亚和东印度群岛的一些针叶树中提取的,它是多种清漆的基本成分。

所谓的化石树脂一般分布在地层中,琥珀是最常见的一种。作为商品的化石树脂大部分存在于煤床中,是史前树木的汁液形成的。化石树脂在亚洲和美国西部有很大的储量。化石树脂的用途与普通树脂的用途大致相同。

合成松香与天然松香有相同的性质,但其化学组成却与天然松香不同。有一种称作浆脂的塑料是由木头或棉花粉末与合成松香结合而成的,在高压下可铸成餐碟、盘子及许多其他轻型制品。纺织品在用某种合成树脂浸渍后,会对水、酸及含着色剂的液体(如墨水)等有高度的耐受性。

动 物 部 分

动物 ANIMAL

所有生物可划分为两大界,即动物界和植物界,此外还有 2 个或 3 个界,它们包括细菌、蓝藻和有定数核的单细胞生物。例如一匹马和一棵草之间的差别何在呢?马在牧场上奔走吃草,你给它一块方糖,它就会向你小跑而来;你抚摩它的头部,它会表示高兴。然而,

草生长在某个地方，它对人和马均不会产生任何行为反应。（参见：植物）

可以跑动且对周围敏感

绝大多数动物均可自由地从一处走向另一处，对其周围事物敏感。这就是说，它们具有味觉、嗅觉、听觉、视觉和触觉等。某些低等动物如珊瑚和藤壶，其一生的大部分时间固着在一处，但其幼体可以自由泳动。即使这些固着的动物，它们也有可活动的部位用以取食。然而，植物无法随意移动，它们对热、光、化学品和触摸均起反应；但是，这些反应是无意识的和机械的，与动物作出的反应完全不同。

所有生物都是由具原生质的细胞构成。有的属单细胞，如阿米巴；有的细胞可多达数十亿，如树和马。植物的细胞壁含有木质成分，称为纤维素。真正的动物均不含纤维素。动物细胞靠细胞膜相连，膜的成分主要是脂肪和蛋白质。

绿色植物可以自己制造养料。它们在绿色物质即叶绿素的协助下，利用阳光的能量使二氧化碳和水变成碳水化合物和其他养料。动物体内则均不含叶绿素。

动物均必须取食（不管是直接取食或间接取食）植物界成员制造的食物。马不可能站在阳光下等待着体内制造出脂肪和蛋白质，它必须在牧场上来回走动寻食绿草。即便是如狮子等食肉动物，它们也靠捕食其他动物（如斑马）为生，后者本身则要靠植物维持生命。

种类

地球上栖息着百余万种各式各样的动物。它们的具体种数尚不清楚，因为新的动物种在不断地发现中。它们生活在海中，从海面直下到光线无法透射的黑色的深海处。在山顶、在荒漠、在淤泥和在热潭中，均有某种类型的动物存在。

动物有无数不同的形状、大小和习性。动物最小的小到只有在显微镜下才能见到的一点点原生质；最大的如蓝鲸，长 30 米以上，重 13.6 万千克。

某些最常见的动物如狗、鸟、蛙和鱼等均有脊柱和中枢神经系统。它们均称为脊椎动物，意为有脊柱的动物。没有脊柱的动物称为无脊椎动物，包括蠕虫、软体动物、节肢动物和其他许多动物。绝大多数脊椎动物和多数无脊椎动物只有一个头，头上集中有感觉器官，还有肢、翅或鳍用以运动。脊椎动物和许多无脊椎动物如节肢动物和蠕虫等两侧对称。这就是说它们有两个镜像面（右侧和左侧），身体的腹侧和背侧、前面和后面都很明显。

有些无脊椎动物（如水母、海葵等）表现为辐射对称，身体各部位像轮一样围绕着中心轴排列。辐射对称的动物生活在海水或淡水水生环境中。有的不能定向游动，只能随波逐流地漂移。有的一端吸附在固体物上，而以向上的口端漂动。触须在口周围排列成圆形，掠取食物颗粒和防御敌人。

单细胞动物称为原生动物，生活在淡水和海水中。这类生物有许多形状不定，不能泳动找食。它们的运动靠从身体上挤出的指样突起（即伪足）来活动。英语中 pseudo-foot（伪足）一词源自希腊语。伪足抓住某一固体物后，身体其他部位即移来将其吞没。阿米巴就是以这种方式移动的。单细胞动物十分微小。它们是包在一层薄膜内的一团液体，这样体积不会大，形状也十分不固定。

动物的有关条目

动物这个学科涉及的范围甚广。读者将从此处所列的条目中获得更多的信息（参见**事实索引**中有关条目）。

两栖动物	冬眠
比较解剖学	保护动物协会
动物行为	昆虫
动物通讯	无脊椎动物
动物迁徙	水母
动物足迹	生物
驯养动物	哺乳动物
史前动物	有袋动物
节肢动物	软体动物
鸟类	鸭嘴兽
自然资源保护	保护色
深海生物	原生动物
恐龙	爬行动物
卵	海绵
濒危物种	脊椎动物
进化	动物园
鱼类	动物学

软体动物——具外骨骼和足的动物

软体动物有柔软的身体，不能区分为诸如头、胸和腹等特定的部位。不少软体动物包在折合的硬壳内。蜗牛在腹侧有一个体大的肉质足。

章鱼和枪乌贼（鱿鱼）的头部围有一个圆形结构，上有 8 或 10 条触手，起着武器和足的作用。牡蛎、蛤、贻贝和扇贝等都有一个斧形足，可将身体隐藏在沙内。

绝大多数软体动物不能灵活地活动。牡蛎把自身牢牢地贴在某种固体物上沉入水下生活，等着食物向其所在位置漂移过来。扇贝的活动呈之字形跳跃，两扇贝壳同时扇动。

节肢动物

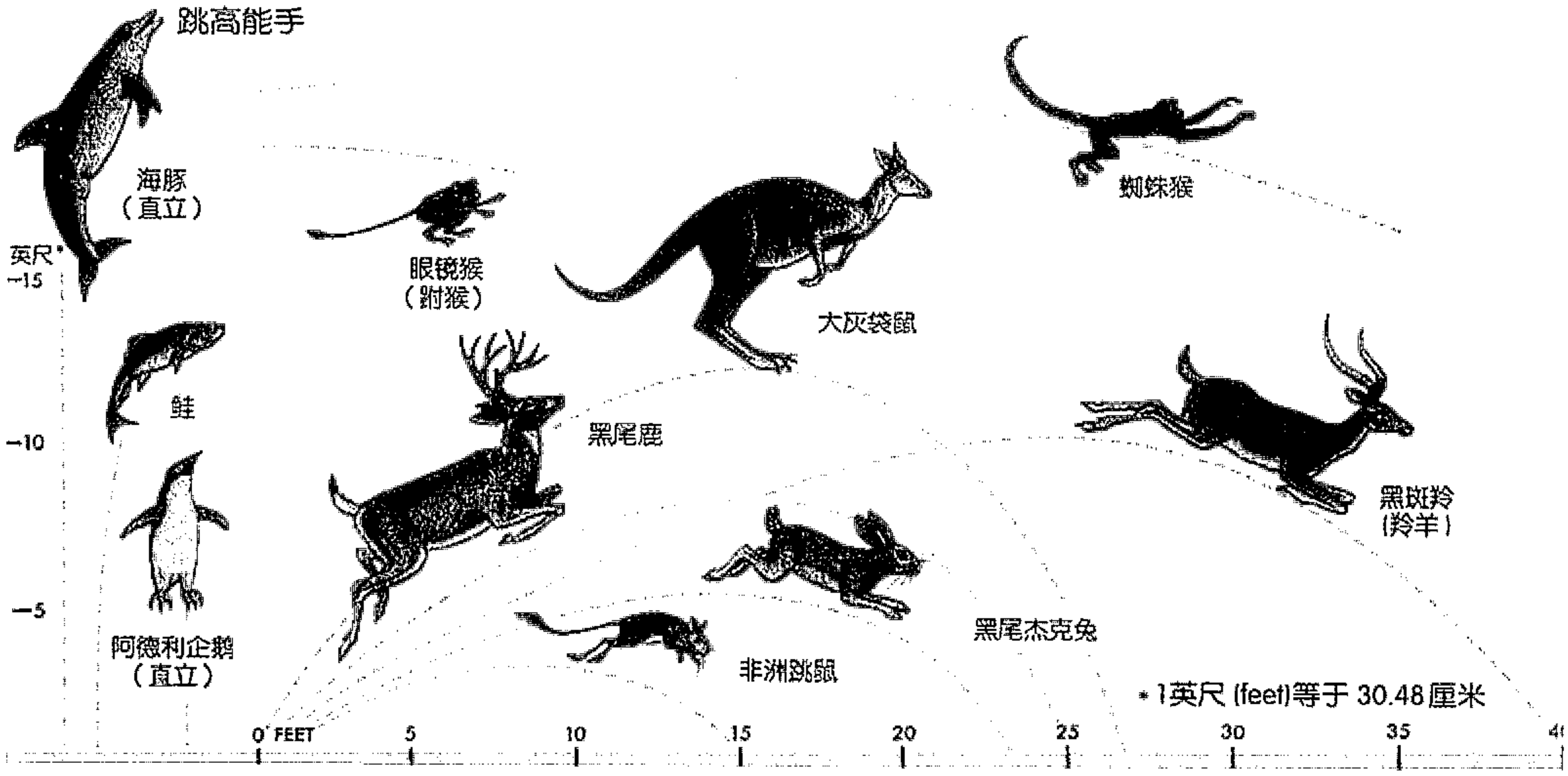
节肢动物的体躯可分成几个节段，各具特有的功能。它们有多对节肢。绝大多数节肢动物表覆角质性的连接骨骼，其外骨骼重量较软体动物的外壳轻。节肢动物的肢和肌肉以及多种器官附着在外骨骼上。

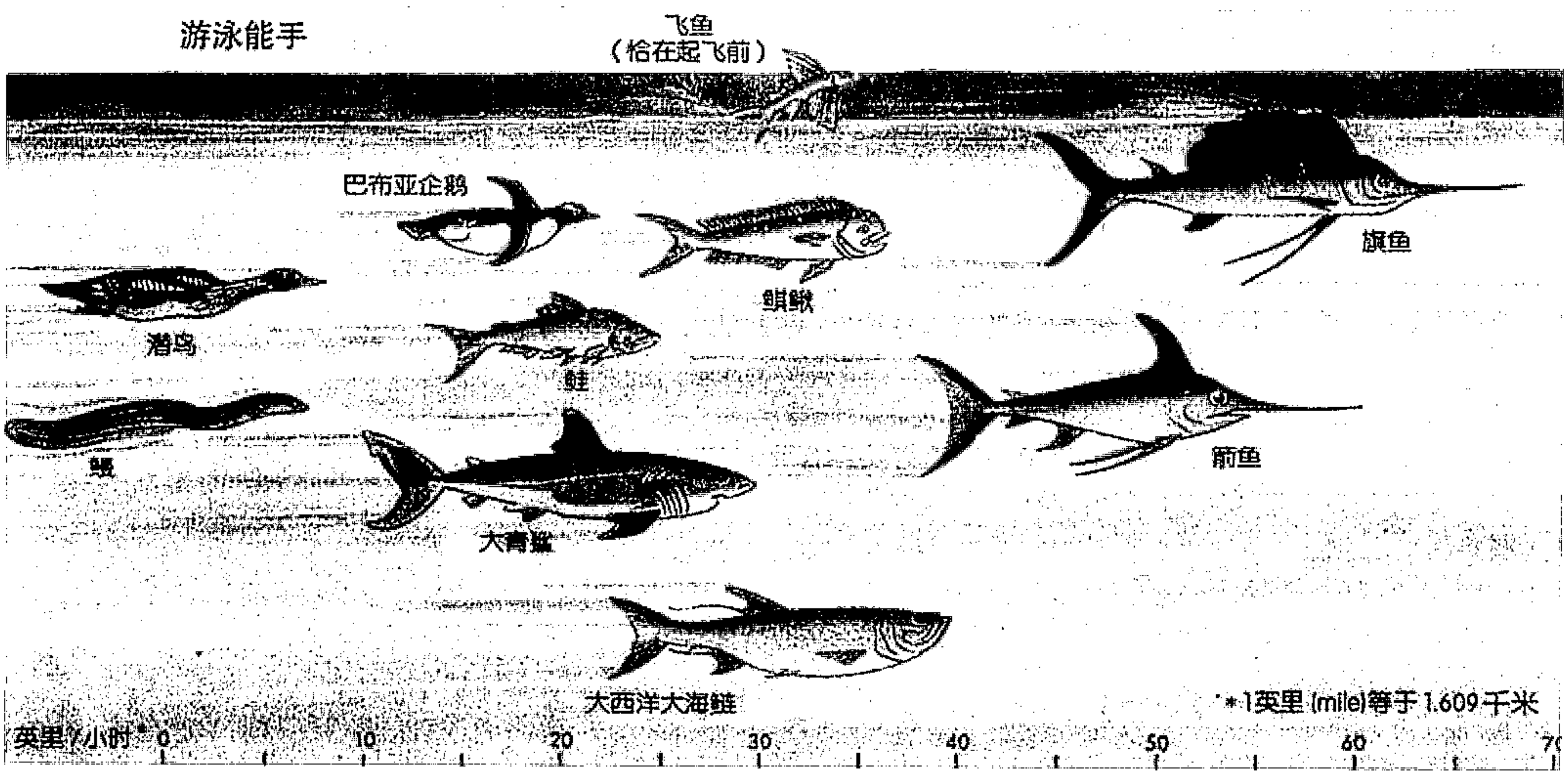
节肢动物包括有昆虫、虾、蟹、蜈蚣、千足虫、蝎和蜘蛛等。它们能跑、能跳、能游和能爬。有的多半生活在陆地上，有的主要生活在水中。不少昆虫有翅能飞。节肢动物对多种地球环境均可适应，从极地到热带，在淡水和海水以及在陆生生境上均可生存。

脊椎动物是如何活动的

脊椎动物以极大的速度和技能活动在水中、空中和地面上。鸟类由于有羽翼是最出色的飞翔者；鱼类是最佳游泳能手。但是，其他脊椎动物也会飞翔或游泳。蝙蝠靠像皮肤一样的膜翼飞翔。飞鼠靠两肢间的宽膜滑翔。飞鱼靠鳍在洋面上方飞翔。但是，鱼和飞鼠都不能长距离地飞翔。

某些海龟靠桨状的前肢游泳。有些水鸟靠两翼在水下





游动。弹涂鱼 *Periophthalmus cantonensis* 和蟾胡子鲇 *Clarias batrachus* 均为鱼类，它们靠前鳍推动而在污泥地上滑行。

蛙类、袋鼠、各种猫科动物和一些鱼是出色的跳跃能手。鲑从海洋回游到故乡河流产卵时会跃过瀑布。大西洋大海鲢、箭鱼和旗鱼等在尾随其猎物或试图摆脱敌人时可从水中高高跃起。

呼吸

所有动物都必须摄取氧气，以使食物转换成为身体可利用的形式。生活在水中的单细胞动物靠细胞膜直接吸收氧气。海绵是最低等的多细胞动物，其表面覆有成百万个微孔。水流携带溶解氧和微粒食物从微孔流入身体，并从海绵顶端的开口处排出体外。

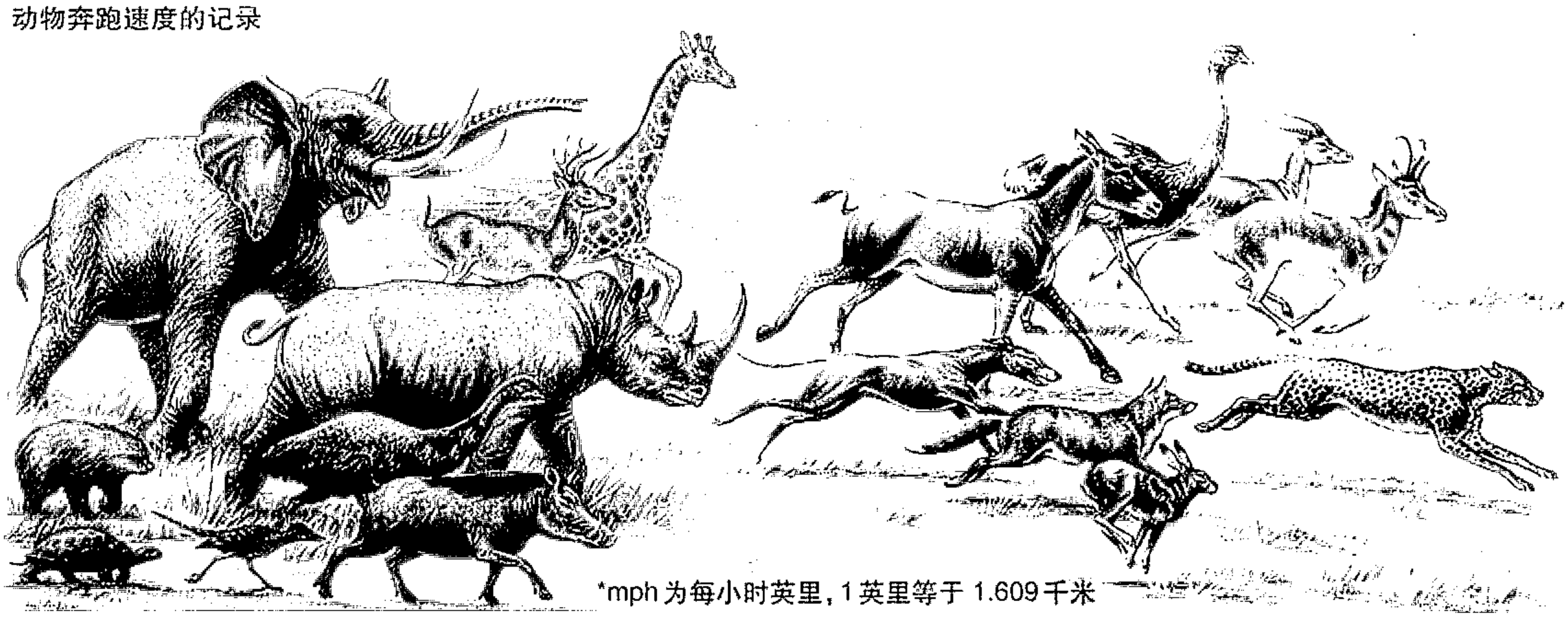
鱼和蝌蚪靠鳃呼吸。昆虫和毛虫靠叫做气门的呼吸孔把氧气摄入体内。

哺乳动物、鸟类和爬行动物从空气中获得氧气。它们把氧摄入肺部，氧通过肺膜进入红细胞。血流遂携氧运行于全身。两栖动物有肺，但其薄而湿润的皮肤也可直接摄取氧气。（参见：**血液；肺；呼吸系统**）

繁殖

所有动物均可进行繁殖。繁殖最原始的一种方式是分裂，即由一个个体复制出另一个同样的个体。有的动物如海鞘是芽殖，即沿枝状器官出现胚块，并最终发育出幼海鞘。海鞘、海绵、珊瑚和其他进行芽殖的生物通常团在一起形成大的集群。水螅也是芽殖，但幼芽体需及时地离体

动物奔跑速度的记录



二趾树懒，0.5mph*；沙龟，0.5mph；走鹃，15mph；非洲象，24.5mph；白尾鹿，30mph；疣猪，30mph；鸸鹋，31mph；长颈鹿，32mph；犀牛，35mph；灰猎犬，36mph；蒙古野驴，40mph；赤狐，45mph；杰克兔，45mph；鸵鸟，50mph；羚羊，60mph；叉角羚，60mph；猎豹，70mph。

单独生活。（参见：**生殖系统**）

绝大多数动物的繁殖是由雌性产卵，并由雄性的精子授精。有的动物的卵在孵化前留在窝内或采取其他的方式。绝大多数哺乳动物、某些爬行动物，以及鱼类的受精卵，均留在雌性体内并娩出幼小的动物。

动物中生殖行为的类型十分不同，几乎与动物的种类数一样繁多。有的动物如绝大多数昆虫和龟类产下卵后就再也不管它们。在群居昆虫如蚁和蜂等群落中，一只雌虫孵出全部的卵，而由工蚁（或工蜂）在窝内为幼虫的发育提供照料和营养。一些雌性爬行动物，如眼镜王蛇和五带石龙子以及两栖动物类如石纹蝾螈，与一窝卵呆在一起直到它们孵出，但不管幼体的营养和保护。有些鱼类在生出小鱼后仍进行护卫。鳄保护卵直到孵化，并对出生几个月的小鳄给予保护。许多鸟类不仅为幼鸟提供保护还给找食。哺乳动物用母乳喂养幼崽，提供监护的时间比其他纲的动物长得多。

栖息场所

许多动物为自己和后代构建临时性或永久性栖息场所。鸟类只在孵卵和对孤立无援的留巢雏鸟喂饲时才占巢生活。少数鱼类为其后代构造临时巢穴。

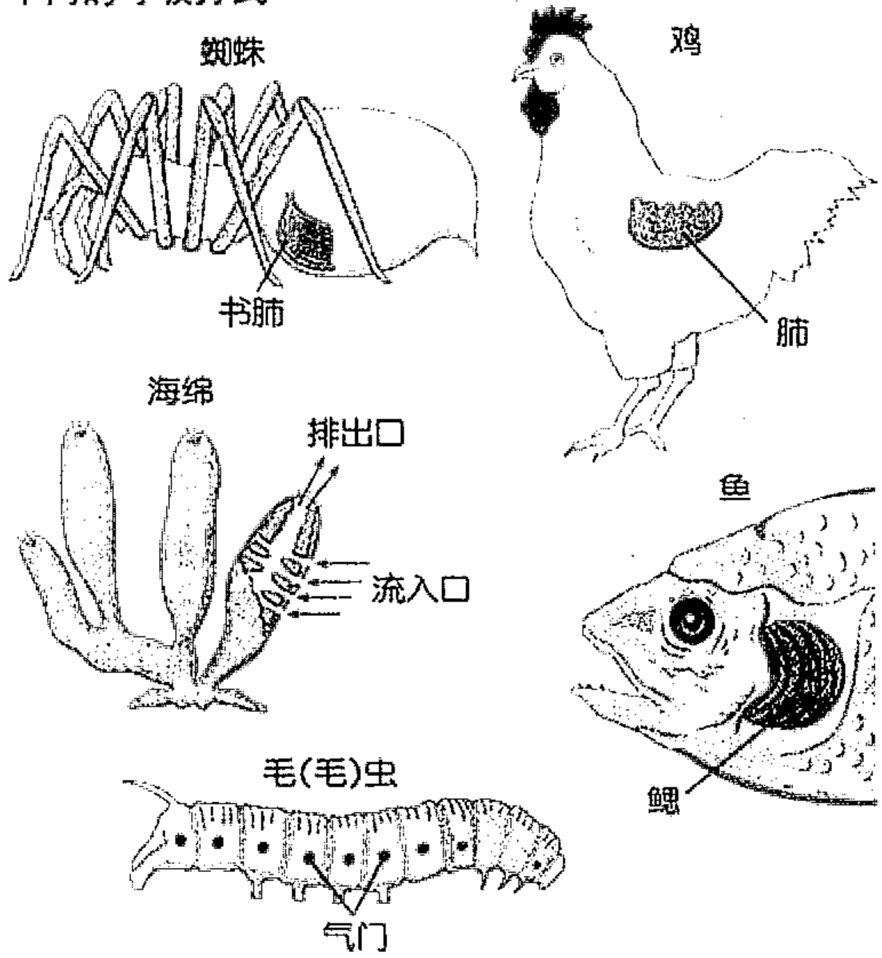
河狸所盖的巢穴最为奇特和有趣，其他动物都不如它。麝鼠盖的圆顶状冬日巢穴也同样突出。在地下洞穴中筑有卧室、储藏室、连接通道和紧急出口的动物有旱獭、草原犬鼠、穴兔、河龟、更格卢鼠和田鼠等。黑猩猩和大猩猩在树桠上构造临时巢居地和睡眠平台。有几种不同的蚁修建的居室十分错综复杂。一些热带蝙蝠能把咬断的棕榈叶做成遮蔽烈日和骤雨的叶片掩蔽场所。

防御手段

所有动物都有某种防敌自卫手段。猫通常跑得比狗快并能爬上最近的树上；如果被逼在一角，它还会进行抓咬。

许多动物是依赖于快跑、伪装、牙齿咬、爪挠，甚至恫吓等手段以摆脱其他动物的侵袭。防御手段是多种多样的。豪猪和刺猬团成球状，锐刺耸立，散开扎进毫无准备的狗或某些其他天敌的鼻子或爪子里去。北美臭鼬受惊吓时会由腺体喷射出一股难闻的液体。鹿、驼鹿和印度羚则用茸角进行角斗。象的鼻子是有力的武器，用它可以逮住敌人并将其撞击在地。

不同的呼吸方式



枪乌贼射出一股墨汁并在其掩护下逃逸。水雷鱼（电鳐属 *Torpedo* 鱼类的俗称——校者）和某些其他鱼类体内有贮电细胞，其发出的冲击可使其他动物瘫痪。有的昆虫、

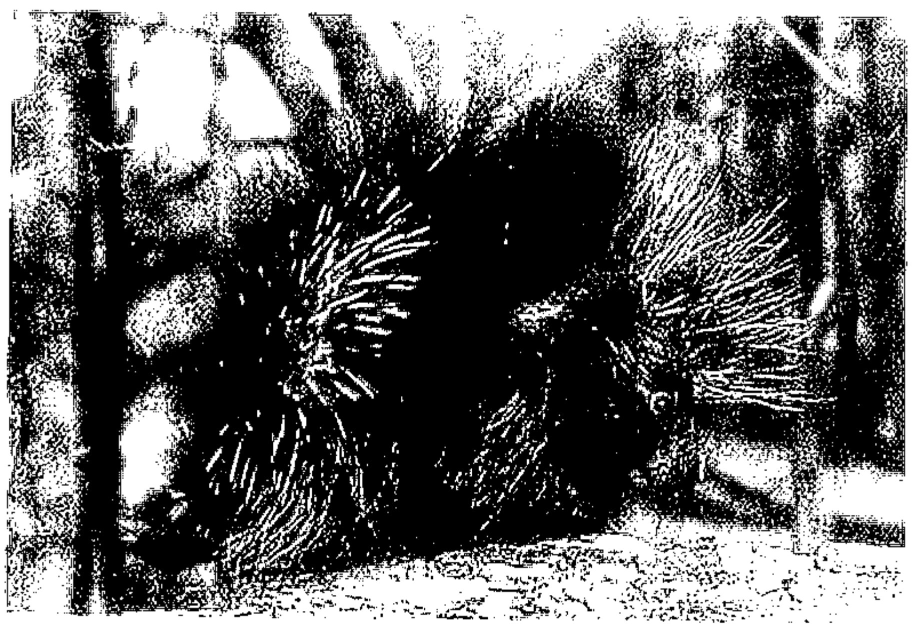
常见哺乳动物生育情况

动物	育龄	孕期(日)	每窝胎数	出生时平均体重
浣熊	1 岁	150	1 - 12	85 克
美洲黑熊	4 - 5 岁	210	2 - 3	300 克
北极熊	5 岁	240	1 - 4	600 克
家猫	7 - 12 个月	60	1 - 8	100 克
牛	18 个月	282	1	23 千克
黑猩猩	7 岁	250	1	2 千克
狗	10 - 24 个月	58 - 65	3 - 10	230 克
驴	2 - 3 岁	365 - 380	1	23 千克
非洲象	14 岁	641	1	110 千克
印度象	9 - 12 岁	607 - 641	1	100 千克
长颈鹿	3.5 岁	450	1	60 千克
豚鼠	2 - 3 个月	68 - 71	1 - 13	100 克
马	2 - 3 岁	330 - 380	1	23 千克
袋鼠*	20 - 36 个月	40 - 45	1	0.75 克
狮	3 - 4 岁	106	1 - 6	1.3 千克
鼹鼠	10 个月	30	2 - 5	1 克
小鼠	5 - 7 周	20 - 21	3 - 12	1 克
负鼠	275 日	13	7 - 9	0.1 克
穴兔	80 日	30 - 43	2 - 15	45 克
座头鲸	6 - 12 岁	334 - 365	1	1350 千克

* 在有袋目动物,未计入其在母体小袋的逗留时间。

蛇和蜥蜴类以其毒液保护自己。许多两栖动物的皮肤可生成有毒的分泌物。

许多动物靠保护色隐蔽自己。在林中几乎看不见幼鹿,因为它那带斑点的毛皮看起来像是落在棕褐色树叶上的片片阳光。许多鱼、鸟、昆虫、蜥蜴和蛇类都利用自然伪装避免被发现。



与公众认为的相反,豪猪并不以其刺作为防御,而且当它用其强有力的尾巴击打侵犯者时,有的刺可能脱落。

取食行为

许多单细胞动物如钟形虫和领鞭毛虫等生活在水中,只能在显微镜下研究这么纤小的动物及其取食习惯。它们捕食水中更为细小的生物。钟形虫以其柄附着在某一固体物上,其上端是口,周围有许多细的毛叫纤毛。纤毛在水中掀起旋涡并把食物微粒掠进口内。食物进入称为食泡的囊泡内被消化掉。

领鞭毛虫有一娇嫩透明的颈,从其中心长出一根鞭状器叫鞭毛。击打鞭毛便产生向着细胞方向的水流,水流中的食物微粒经过细胞壁进入食泡。

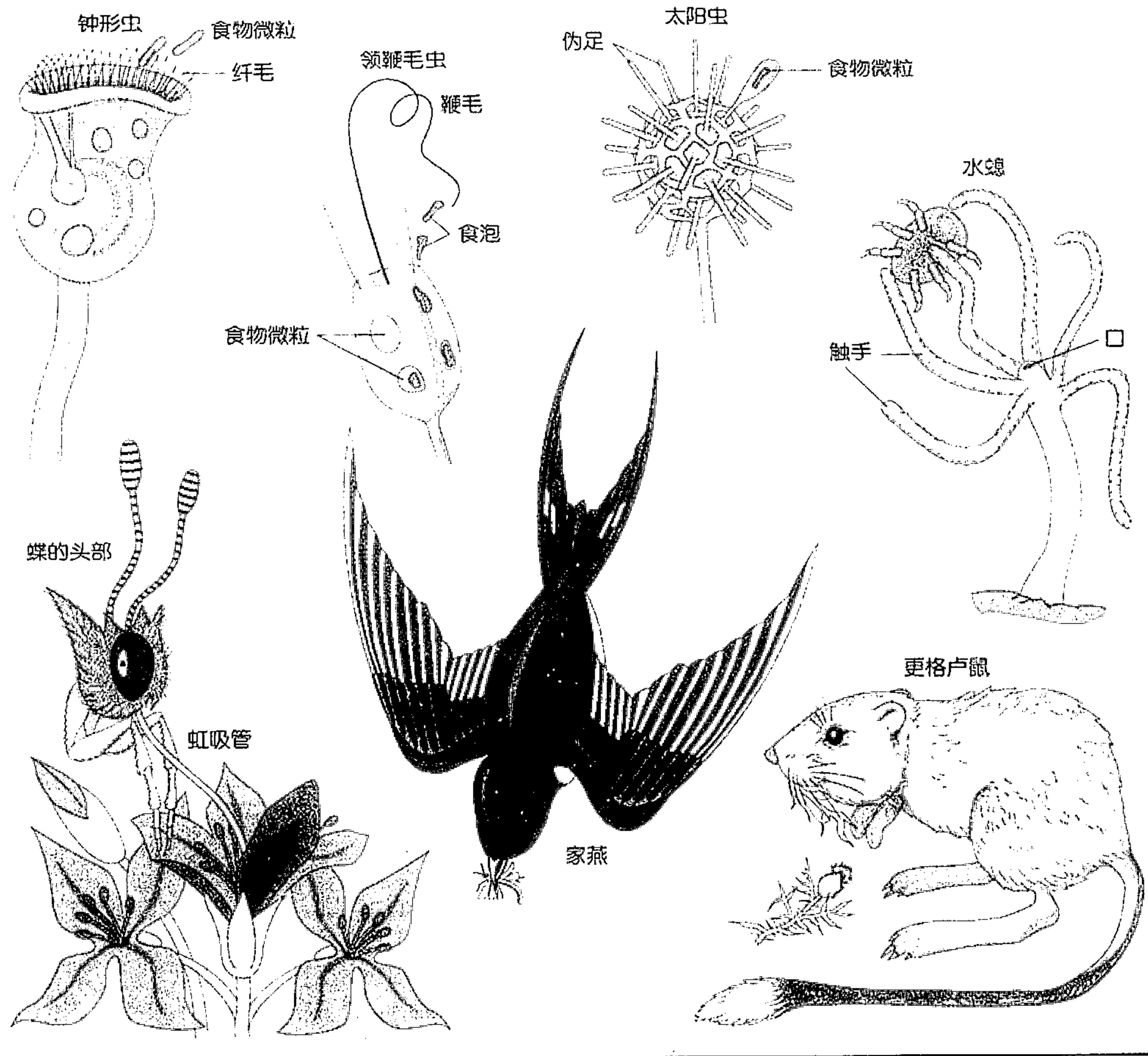
太阳虫靠伪足游向食物并加以捕食。它的伪足是些硬刺,从细胞中央向四周放射。那些刺包缠食物微粒并将其送入空泡内。

水螅多以水生贝壳类动物的幼体为生。在口周围有长长的触手,触手螫住猎物使之麻痹,然后将其硬塞进口内。

蝶和蛾有管状口器,用以吸吮花蜜。蝗虫和甲虫的口器可咀嚼、抓抱和撕拉食物。

鸟和蝙蝠在飞翔中抓捕昆虫、啄木鸟敲击树皮以捕食蛴螬。其他鸟类用喙搜索树叶上的小昆虫,鹰则猛扑啮齿动物和其他鸟类。

一些动物是如何取食的



更格卢鼠是一种无害的小动物，生活在美国西南部荒漠中。它们以枯萎的蓟属植物和仙人掌的叶、种子及在荒漠地下 2.5～5 厘米处生长丰盛的多汁小块茎等为生。它把种子收在颊囊内搬回地下仓室储存起来。囊地鼠和花鼠也把食物收在颊囊内并贮存在地下库房中供以后食用。

食肉动物、食草动物与食虫动物

捕食其他动物的动物称为食肉动物，鲨鱼就是残忍的食肉动物。它靠捕食如鲭一类小鱼为生。许多哺乳动物属食肉动物，它们均有特殊的牙用于把食物撕拉成小块然后嚼而食之（见：牙和牙龈）。它们中的大多数都有爪可抓捕猎物。猫科、犬科、浣熊科、鼬科、熊科、鬣狗科和灵猫科等动物均属食肉动物。有的鱼类以植物和浮游生物等为生。

须鲸是一类身躯庞大的动物，体长可达 30.48 米，它以吞食长仅约 2.5 厘米的虾类为生。它在遇到虾群时便张开大嘴，一下吞饮几大桶量的海水，尔后在吐出海水时靠从上颚垂下的角质渗滤器将虾抓捕住。

有不少动物是食草动物，它们本身又成为食肉动物的猎物。在世界的多数地区，昆虫是主要的食草动物，但不如食草的哺乳动物和鸟类那样惹人注目。食草的哺乳动物有马、牛、绵羊、山羊、兔、啮齿动物、象、鹿和羚羊以及猴和猿等。

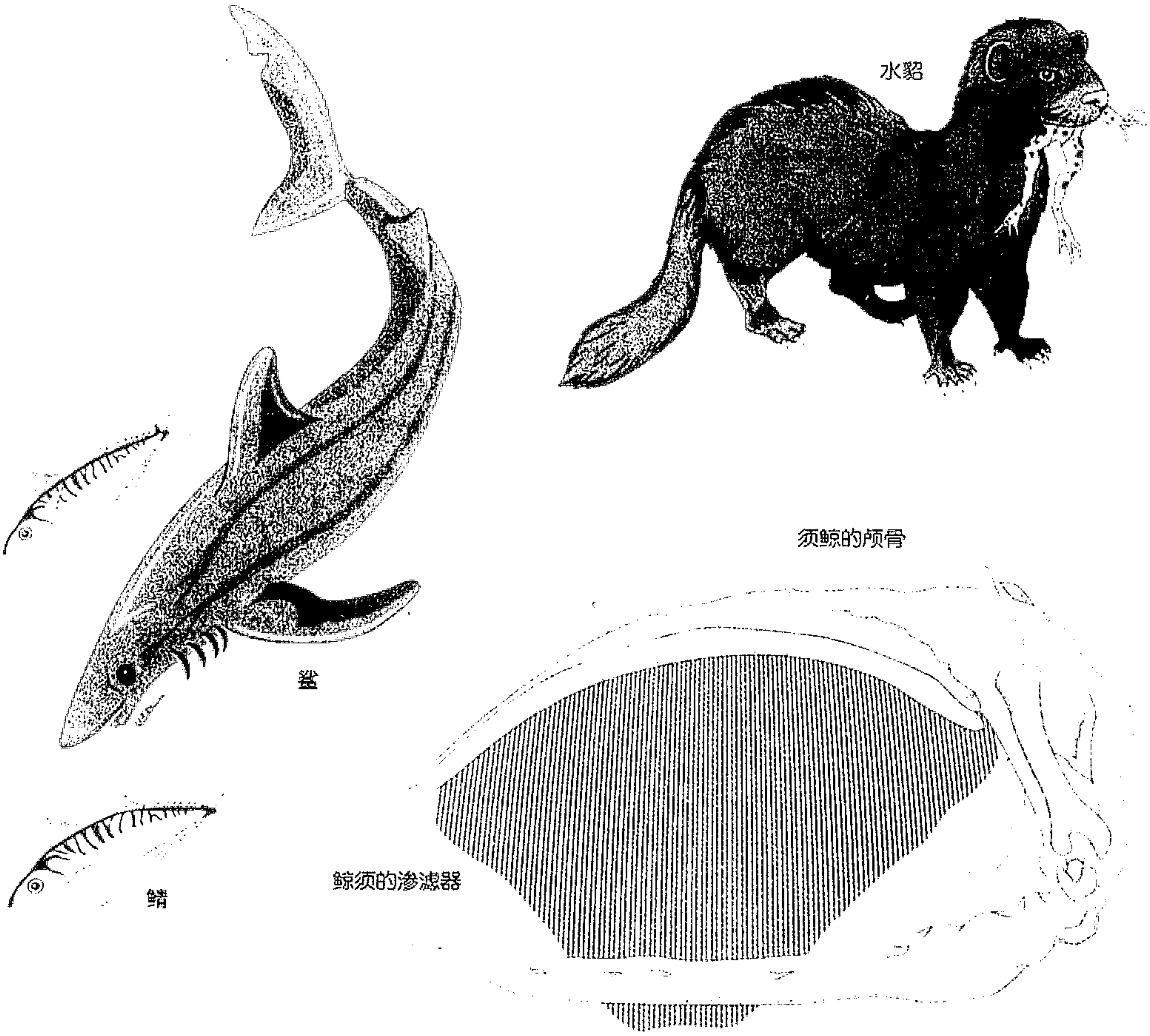
少数哺乳动物属食虫动物，如鼹科、鼩鼱科、猬科、翼手目、犰狳科、土豚科和食蚁兽科等动物。不少鸟类和少数昆虫如瓢虫等也属食虫动物。

如何感觉周围的环境

动物有能力感觉周围环境并对之作出反应，这是动物与植物相区别的一个方面。高等动物有感觉器官可感受光、声、触摸、味道和气味等。（见：感觉）

眼对绝大多数哺乳动物都显得十分重要。在夜间追猎捕食动物的眼睛都很大。猫眼的瞳孔在黑夜里可散得很大，而在阳光下则缩成一条窄缝。昆虫具复眼，由许多细小的单元组成

另一些动物是如何取食的



并使所见的图像碎裂成许多小图。它们还具有2到3个单眼，可能是用来判定运动的。有些鱼类的视力十分敏锐。

对有些动物来说，耳朵可能与眼睛同样重要。廓狐属狐类动物，生活在非洲撒哈拉地区，夜间外出猎食。在干热气候的黑夜猎物十分稀罕之时，它的大耳朵有助于用来判断猎物的位置。猫也是夜间觅食的动物，它的耳朵也大并耸立着。蟋蟀和树螽的听觉器官均位于它们的前肢上。这是一层薄膜，遇到声波便产生振动。

不少动物的感觉器官长得与哺乳动物不一样。蛾、蝶和其他昆虫的触角犹如味觉、触觉、嗅觉和听觉器官。

鲇鱼的须以及飞鼠和猫的触须是触觉器官，它们对动物在黑暗中探路前进十分有用。鱼的侧线是神经细胞的杆，分布在身体的全长上，它可能有助于鱼在周围水域内感知游动的物体。

蛇的灵巧的分叉舌可以通过品尝空气而找到食物和其他蛇的位置。响尾蛇通过位于头部的感觉窝可以感知附近的温血动物。甚至最简陋的单细胞动物也有触觉反应。扁虫一旦被触动，便会猛地离开或蜷缩成球状。它遇到强光或过热过冷的水都会离开。

在西非温暖而泥泞的河流中有一类鱼会发出小小的电波脉冲，并在其周围形成一个电场。如有另一条鱼或其他物体接近时，它就会通过电场的变化感知到这些物体。这样，体内的电力系统在浑水中代替视力使得鱼类仍能感知周围的事物。蝙蝠发射高音频的尖叫声并借助反射声波在飞行中以避开遭遇的物体和确定猎物的位置。海豚和鲸发射超声信号并能够依据声波的反射而确定物体的位置。

迁徙和冬眠

当冬日降临到北方高山地区，动物必须找到某种保暖的方式。许多鸟类和某些哺乳动物向南方或向低海拔方向移迁以寻找温暖的气候，这就叫迁徙。另一些哺乳动物（如熊和旱獭等）则一到秋季便尽量捕食以便在体内储存脂肪。然后它们便蜷缩在洞穴内或其他安全场所并在寒冷季节入睡，这就叫冬眠。

绝大多数昆虫在冬季死亡,而到春季从保护良好的卵中孵化并脱壳而出。鱼、蛙和水生节肢动物以及其他水栖动物可在淤泥中冬眠或游人深水不吃不动。

群居生活

有些动物与同类一起生活。蚁、蜂、熊蜂及胡蜂称为群居昆虫(又称社会昆虫),因为它们以高度有组织的组合共同生活在一起。

有的鸟类以大群在一起生活,如企鹅、�λ和绒鸭。织布雀在一起共同构筑群集栖息的庞大的巢。

南美猴是以家族群体穿越丛林的,它们在觅食时分散开来,但在停留时相互之间能看到或能听到。到傍晚重新组群一起过夜。狒狒也是成帮地在一起生活,它们在觅食时相互协作,在成群居留时放哨以防发生危险。

智能

绝大多数表现出智能的动物仅有一些简陋的本能活动。智能最高的动物是类人猿和猴。狗和象经过训练也可为人类进行多种服务。马、海豹、海豚、狮和虎在马戏团和水族馆中经调教可完成一些表演动作。鹦鹉、长尾鹦鹉和八哥等会说话的鸟可学会模仿发声,但它们并无思维能力,也不懂得所说的是什么。

与人类的关系

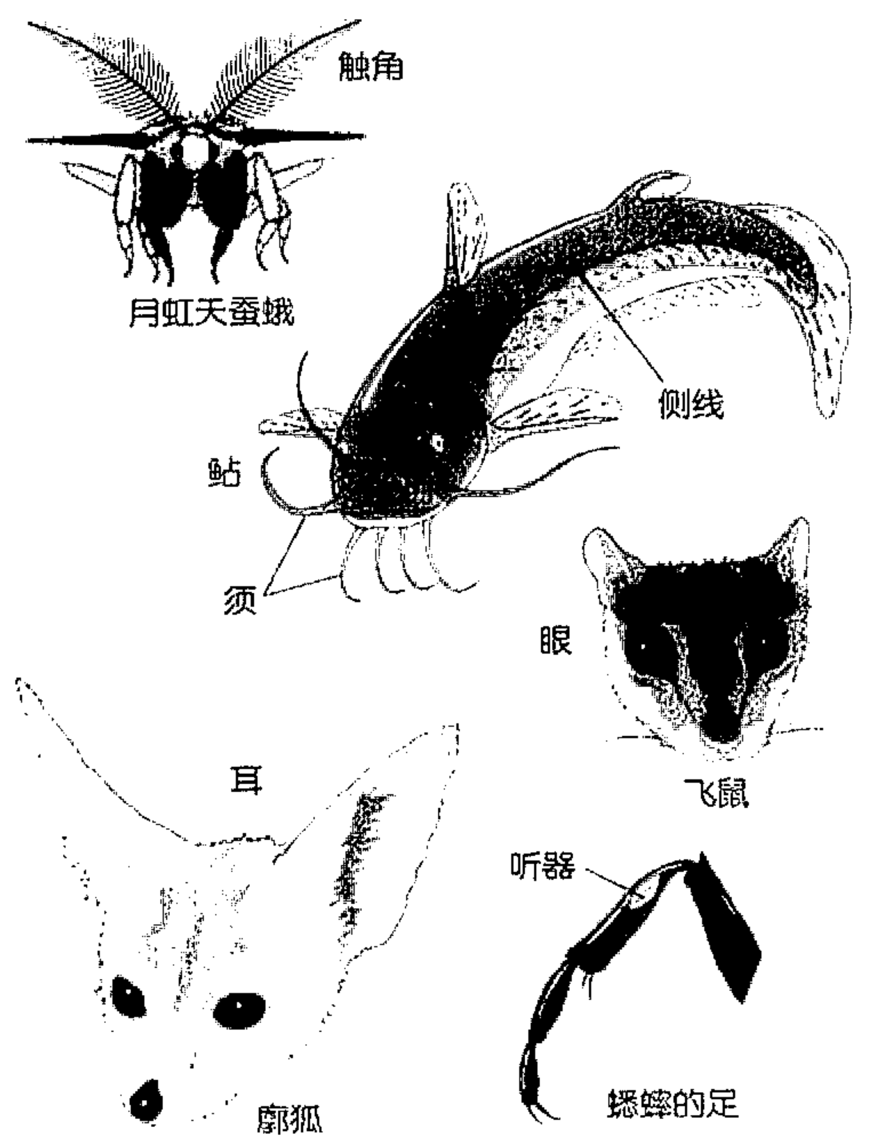
人类在许多方面需要有其他动物的存在。动物驯化是文明社会发展的重要方面(见:**驯养动物**)。蜂类通过授粉有助于果树、苜蓿、豆科植物和许多菜蔬的栽培。蚯蚓松土可改进植物的生长条件。

鸟类会吃对人有害的昆虫、杂草种子和啮齿类动物。某些蝙蝠会吞食大量蚊子和其他昆虫,因而一些社团为其专门构筑庇护场所以促进它们的作用。鬣狗、秃鹰和葬甲科昆虫等由于大量吞食死动物而使乡村地区保持清洁。

人类还使用无数种动物制品,如珍珠(取自贝壳)、虫胶和漆(取自紫胶蚧)、胶和肥料等。它们只是其中的少数例子。一些重要药品是用动物的血和腺体制成的。马血可用于制备抗蛇毒血清。大鼠、小鼠、豚鼠和猴等动物用于实验,这促进了对医学知识的了解和对人类疾病的征服。

有危害的动物包括人体和驯养动物身上的寄生物,它们会招致严重的疾病。蚤、虱、鼠、蚊是疟疾和脑炎等诸多严重疾病的媒介。每年因虫害造成的财富损失多达数十亿美元。

动物如何感觉周围环境



动物生命的基本形式及其区别点

地球上生活着百万种以上不同的动物。谁也回答不了精确的数目是多少,而且每年都有不少新的种被发现和命名。

动物生命的起源

地球史上最早的一些生物一定是漂浮在浅海和水塘中的单细胞原生质体,并在那里存留了几百万年,然后它们从单细胞发展成多细胞,结构愈来愈复杂。后来一些动物移居到淡水中,另一些开始在陆地生活。在如此不同的环境中它们发生了更大的变化,而现在它们的形态多种多样,不可胜数。

凡发育有脊柱和内骨骼的生物称为脊椎动物,包括大家熟知的一些动物,如哺乳纲、爬行纲、鸟纲、鱼纲和两栖纲等。没有脊柱的动物称为无脊椎动物,包括诸如昆虫纲、海绵动物门、珊瑚纲、钵水母纲、蛤类、甲壳纲和海星纲等。

脊椎动物在所有动物物种中仅占约 5%,其余的 95% 为无脊椎动物。哺乳类约 4 000 种,而昆虫类约达百万种。

动物如何分类

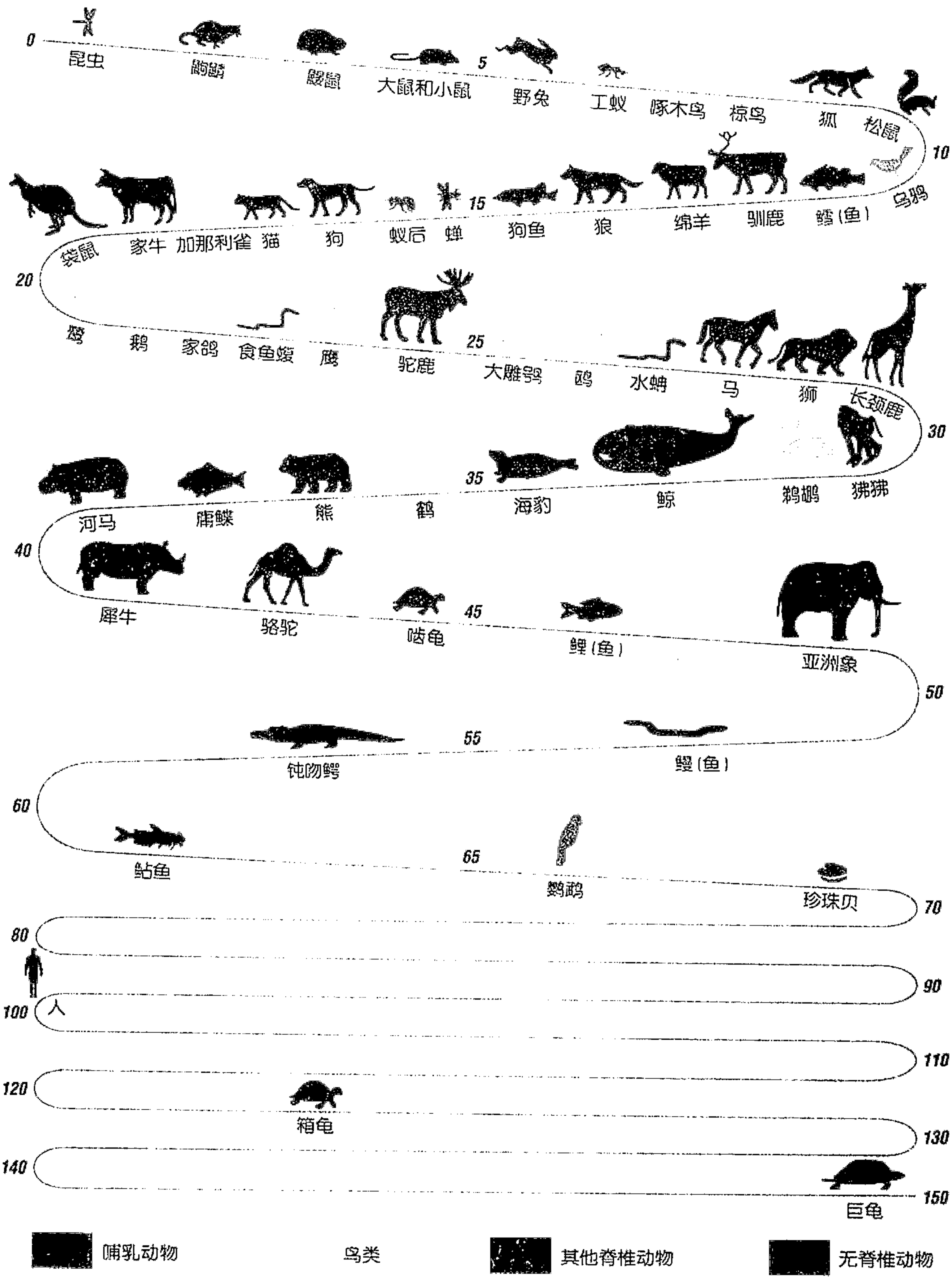
科学家采用系统的方法对众多形态的动物进行研究,他们把动物界分成若干类群。这些类群是基于动物躯体结构进行区分的。各个门的动物类群的躯体结构基本不相一样。最高层级称门(phylum, 复 phyla)。

每一个门下分为若干个纲,纲下分为若干个目,目下分为若干个科。科下分为属,属下分为种。同一个种的所有成员十分相近。它们之间可进行种内杂交,并培育出能繁殖的后代。不同种的动物之间通常不能进行种间杂交。每一种动物都有一个学名即双名制学名,包括属名和种名,用拉丁词表示。

分类关系是如何表示的

动物分类显示动物之间的关系。分类阶元的等级越

动物寿命有多长



根据一些动物园的报告和生物学家的估算，某些动物的最大预期寿命（数据取自伦敦动物学会公报中S.S.Flower所著"The Duration of Life in Animals"（"动物寿命的年限"）。

某些动物的专名(含雄性名、雌性名和幼体名)及其群体名

动物名	雄性名	雌性名	幼体名	群体名
熊 Bear	boar	sow	cub	sloth*
河狸 Beaver	...	...	pup, kitten	colony
蜂 Bee	drone	queen, worker	...	hive, swarm(飞翔中)
美洲野牛 Bison	bull	cow	calf	herd
猫 Cat	tomcat	...	kitten	litter, clowder*
家牛 Cattle	bull	cow	calf	drove, herd
鸡 Chicken	rooster	hen	chick	flock, brood(指小鸡)
鸦 Crow	...	...	...	murder*
鹿 Deer	buck, stag	doe	fawn	herd
狗 Dog	dog	bitch	pup	litter, pack(野狗), kennel
驴 Donkey	jackass	jennet	colt	drove, herd
鸭 Duck	drake	duck	duckling	flock
鹰 Eagle	...	...	fledgling	aerie
象 Elephant	bull	cow	calf	herd
鱼 Fish	...	...	...	school, shoal
狐 Fox	reynard	vixen	kit, cub, pup	skulk
山羊 Goat	buck	doe	kid	herd, trip
鹅 Goose	gander	goose	gosling	flock, gaggle, skein(飞翔中)
松鸡、山鹑、鹌鹑 Grouse, partridge, quail	cock	hen	chick	covey
猪 Hog	boar	sow	shoat, farrow	drove, herd, litter(指小猪)
马 Horse	stallion, stud	mare, dam	foal, colt(公), filly(母)	stable, herd, string 或 field(指赛马)
松鸦 Jay	...	...	...	band
袋鼠 Kangaroo	buck, boomer	doe, flyer	joey	troop, herd
狮 Lion	lion	lioness	cub	pride
蝗 Locust	...	...	...	host
牛 Ox	steer	cow	stot	drove, herd
雉 Pheasant	cock	hen	chick	nye
穴兔 Rabbit	buck	doe	kitten	colony, warren
海豹 Seal	bull	cow	pup	herd, rookery, harem
绵羊 Sheep	buck, ram	ewe, dam	lamb	flock, hurtle*
燕、鸽 Swallow, dove	...	...	...	flight
天鹅 Swan	cob	pen	cygnet	...
鲑 Trout	...	...	...	hover*
龟 Turtle	...	...	...	bale*
海象 Walrus	bull	cow	cub	herd
鲸 Whale	bull	cow	calf	gam, herd
狼、丛林狼 Wolf, coyote	...	...	...	pack
斑马 Zebra	stallion	mare	colt	herd

* 该名称已陈旧,但仍在文献中使用。

动物的分类表

各大类动物的高级分类名称 *

中文名称	学名	英语俗名
原生生物界 * *	Protista	
纤毛虫门	Ciliata	ciliated protozoans
丝孢子虫门	Cnidospora	cnidosporians
鞭毛门	Mastigophora	flagellated protozoans
肉足门	Sarcodina	pseudopodal protozoans
孢子虫门	Sporozoa	sporulation protozoans
动物界	Animalia	
扁盘动物门	Placozoa	trichoplax
多孔动物门	Porifera	sponges
中生动物门	Mesozoa	mesozoans
腔肠动物门	Coelenterata	
水螅纲	Hydrozoa	hydras
钵水母纲	Scyphozoa	jellyfishes
珊瑚纲	Anthozoa	corals and sea anemones
栉水母动物门	Ctenophora	comb jellies
扁形动物门	Platyheminthes	
涡虫纲	Turbellaria	free-living flatworms
吸虫纲	Trematoda	flukes
绦虫纲	Cestoda	tapeworms
棘头动物门	Acanthocephala	spiny-headed worms
袋形动物门	Aschelminthes	
轮虫纲	Rotifera	rotifers
线虫纲	Nematoda	round worms
线形虫纲	Nematomorpha	horsehair worms
外肛动物门	Ectoprocta	bryozoans
腕足动物门	Brachiopoda	lamp shells
软体动物门	Mollusca	
腹足纲	Gastropoda	snails
掘足纲	Scaphopoda	tusk shells
斧足纲	Pelecypoda	bivalves
头足纲	Cephalopoda	squids and octopuses
须腕动物门	Pogonophora	beard worms
环节动物门	Annelida	
多毛纲	Polychaeta	marine segmented worms
寡毛纲	Oligochaeta	earthworms
蛭纲	Hirudinea	leeches
有爪动物门	Onychophora	peripatus
缓步动物门	Tardigrada	water bears
五口虫动物门	Pentastomida	tongue worms
节肢动物门	Arthropoda	
剑尾纲	Xiphosura	horseshoe crabs
蛛形纲	Arachnida	spiders, ticks, scorpions
海蜘蛛纲	Pycnogonida	sea spiders
甲壳纲	Crustacea	crabs, shrimp, lobsters, and other custaceans

唇足纲	Chilopoda	centipedes
倍足纲	Diplopoda	millipedes
昆虫纲	Insecta	insects
毛颚动物门	Chaetognatha	arrow worms
棘皮动物门	Echinodermata	
海百合纲	Crinoidea	sea lilies
海星纲	Asteroidea	starfish
蛇尾纲	Ophiuroidea	brittle stars
海胆纲	Echinoidea	sea urchins and sand dollars
海参纲	Holothurioidea	sea cucumbers
半索动物门	Hemichordata	acorn worms
脊索动物门	Chordata	
尾索动物亚门	Urochordata	tunicates
头索动物亚门	Cephalochordata	sea lancelets, amphioxus
脊椎动物亚门	Vertebrata	
无颌纲	Agnatha	jawless fishes
软骨鱼纲	Chondrichthyes	sharks and rays
硬骨鱼纲	Osteichthyes	bony fishes
两栖纲	Amphibia	amphibians (frogs, toads, salamanders, and caecillians)
爬行纲	Reptilia	reptiles(turtles, snakes, lizards, crocodilians and tuataras)
鸟纲	Aves	birds
哺乳纲	Mammalia	mammals
原兽亚纲	Prototheria	egg-laying mammals (duck-billed platypus and spiny anteater)
真兽亚纲	Theria	marsupials and placental mammals

* 本表列举动物的两个界名的几种分类方案中的一个，但有些纲未列入。除表中所列的各个门外，还有一些研究尚属初步且不透彻的门尚未得到公认，如颚咽动物门(Gnathostomulida)、内肛动物门(Entoprocta)、曳鳃动物门(Priapulida)、帚形动物门(Phoronida)、星虫动物门(Sipunculida)和螠虫动物门(Echiuroida)等，它们尚无俗名。

** 原生生物界一栏中未包括植物原生生物在内。

低，其中的物种亲缘关系越近，同一个门动物之间的亲缘关系相对较远，同一个属动物之间的亲缘关系就近。家猫 *Felis domesticus* 和美洲豹 *Felis onca* 均属于同一个属（猫属 *Felis*）和同一个科（猫科），但分属不同的种。狗和猫并未显现有近缘关系，但它们均为有脊椎的动物，均属食肉哺乳动物。因此，它们均属于脊索动物门、哺乳纲 、食肉目 ；但是，它们由于互不相同，因而分属于不同的科。

鲸和鲨看起来都像鱼，它们均为流线形的海上游泳好手。但是，鲸为哺乳动物，温血有两个肺，像猫一样会生仔，用母鲸乳喂饲幼鲸。为此，鲸和猫一样同属哺乳纲。鲨则是鱼的原始种类，它的骨架不是由骨组成，而是由软骨组成。鲨、鲸和其他鱼类均有脊柱，因此都归入同一个脊索动物门和脊椎动物亚门。但鲨和其他鱼类不在同一个纲内，鲨属软骨鱼纲，而其他鱼属硬骨鱼纲。

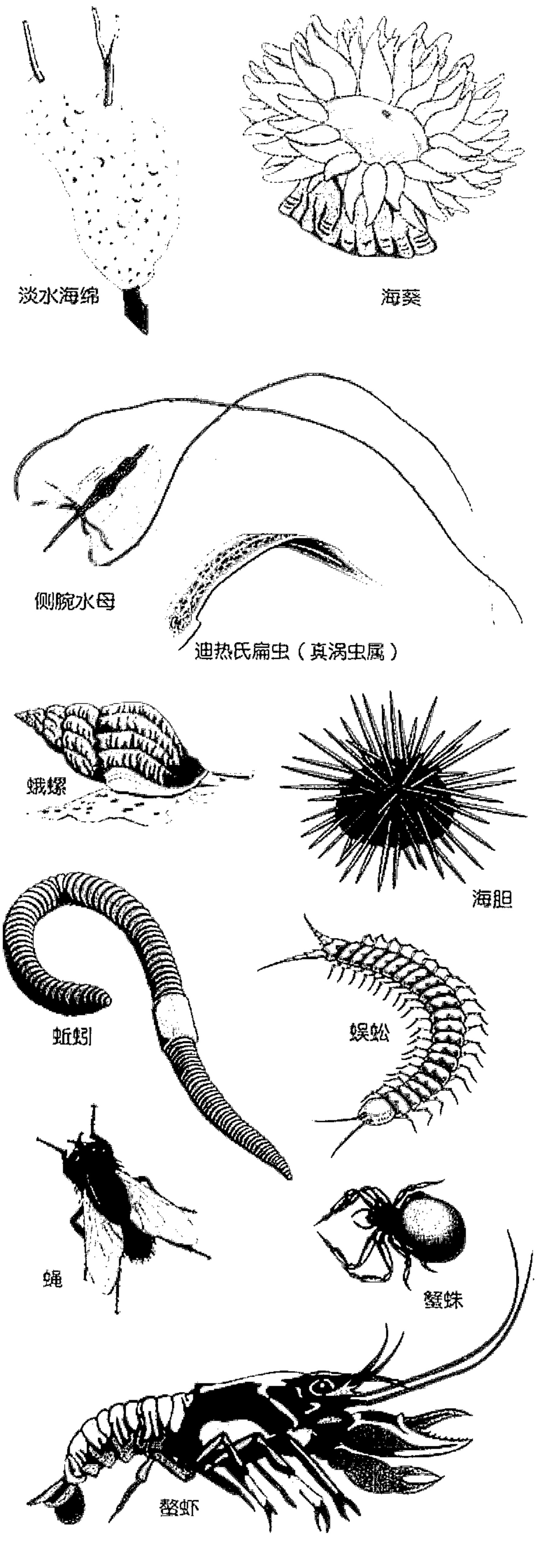
分类还可用以推知哪些动物可能是另一类型动物的后裔。例如，可以推断，所有的多细胞动物均是单细胞动物的后裔。但这并不是说，一种现存的动物可以派生出另一种动物。据认为，所有动物都是同一类祖先的后裔，只不过后裔的特异性更强。这种关系可以用一种树状图即系统树来表示。系统树(phylogenetic tree)中 phylogenetic 意指种系发生，来源于两个希腊词，意为“种族史”。本条目在后述中提到了一些主要的门，它们从最简单的动物一直进化到最复杂的动物，层次各异。

无脊椎动物

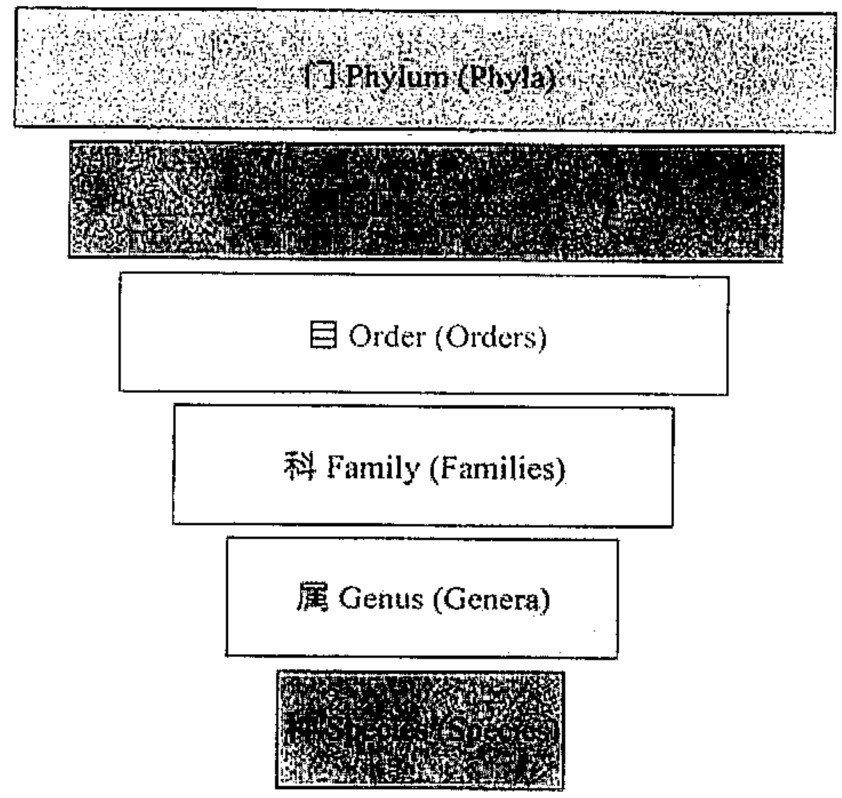
最简单的似动物的生物体只含有一个细胞，即带有单个核的原生质体。它们称为原生动物，该词源自希腊语，意为“首批的动物”。这些生物有时被认为是动物，但许多分类表将它们列入单独的一个界，称原生生物界。原生动物生活在咸水和淡水以及湿地中，或作为寄生物寄生在其他动物体内。

除原生动物外，动物界的所有动物均有多个细胞，均属于后生动物。一些最简单的多细胞动物组成多孔动物门，其中最熟知的种类是海绵。它们之所以称为“pore bearer”（携带孔隙的动物），是因为它们的体表覆有数百万个微小

无脊椎动物



动物是如何分类的



从事动物分类的学科称分类学。分类学家把各种各样众多的生物归纳到定群阶层系统即分类单元之中，它们之间存在着有条理的关系。最基础的单位称种。凡没有脊柱的动物你为无脊椎动物。相反即为脊椎动物（它们均有某种形式的体内软骨）。动物中90%以上为无脊椎动物，右图列举其中少数例子。无脊椎动物除没有脊柱外，相互之间很少有共同点。它们在全球各地均有分布，大小差距极大，从极微小的淡水生物到海洋中巨大的枪乌贼不等。

的孔隙。水流经孔隙，海绵从水中摄取氧，并渗滤出微小的水生生物作为它们的食物。海绵既无口也无消化腔；既无神经系统，也无循环系统。存在着几种不同类型的细胞，但每一类型一般作为一个单元在起作用，并未形成组织，这与更加复杂的后生动物不同。

腔肠动物

无脊椎动物的另一种结构样式是中空的肠道，其代表是腔肠动物门（Coelenterata），拉丁学名源自希腊词 *koilos*（中空）和 *enteron*（肠道）。属于腔肠动物门的有珊瑚、水螅、水母和海葵等。其躯体由两层组织组成（组织是指一组相似的细胞联结在一起并具有共同的功能）。内层衬有中央消化腔；外层保护动物的体表。

腔肠动物有一个口状的孔，该孔仅开口于肠道，用于摄进食物和排出废弃物。摄食器官如触手与刺细胞等保护性构造分布在口的周围。它们有最原始的神经系统。

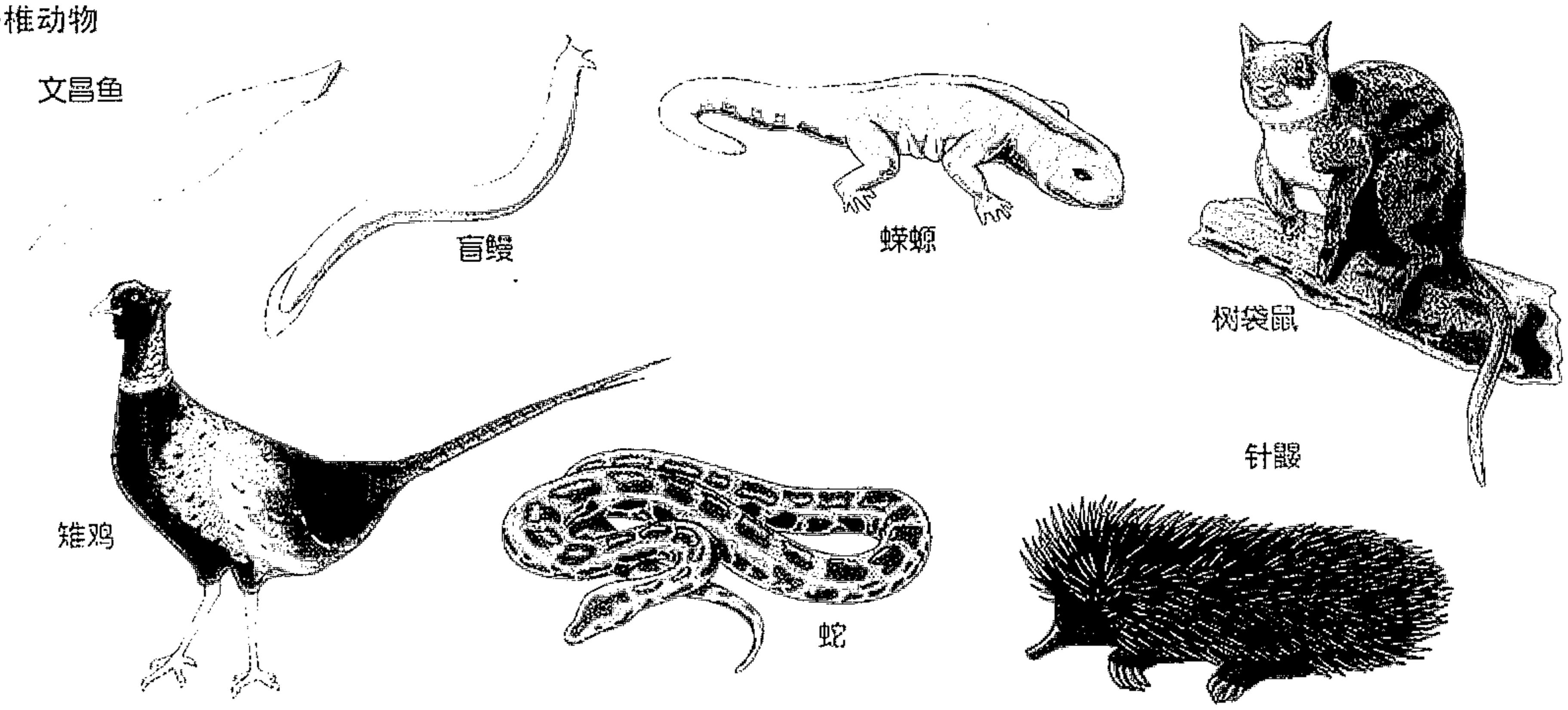
（左右对称的）有头动物

前面介绍的所有动物均为无头生物。它们要么是无规则的一团，要么是像球状、圆柱状、碗状或轮状动物。后者被称为球形对称或辐射对称。这就是说，它们有相似的躯体，但有规律地分别围绕着一个中心或一个中心轴分布。有的动物随着洋流漂游，不能向任何特定的方向有效地游

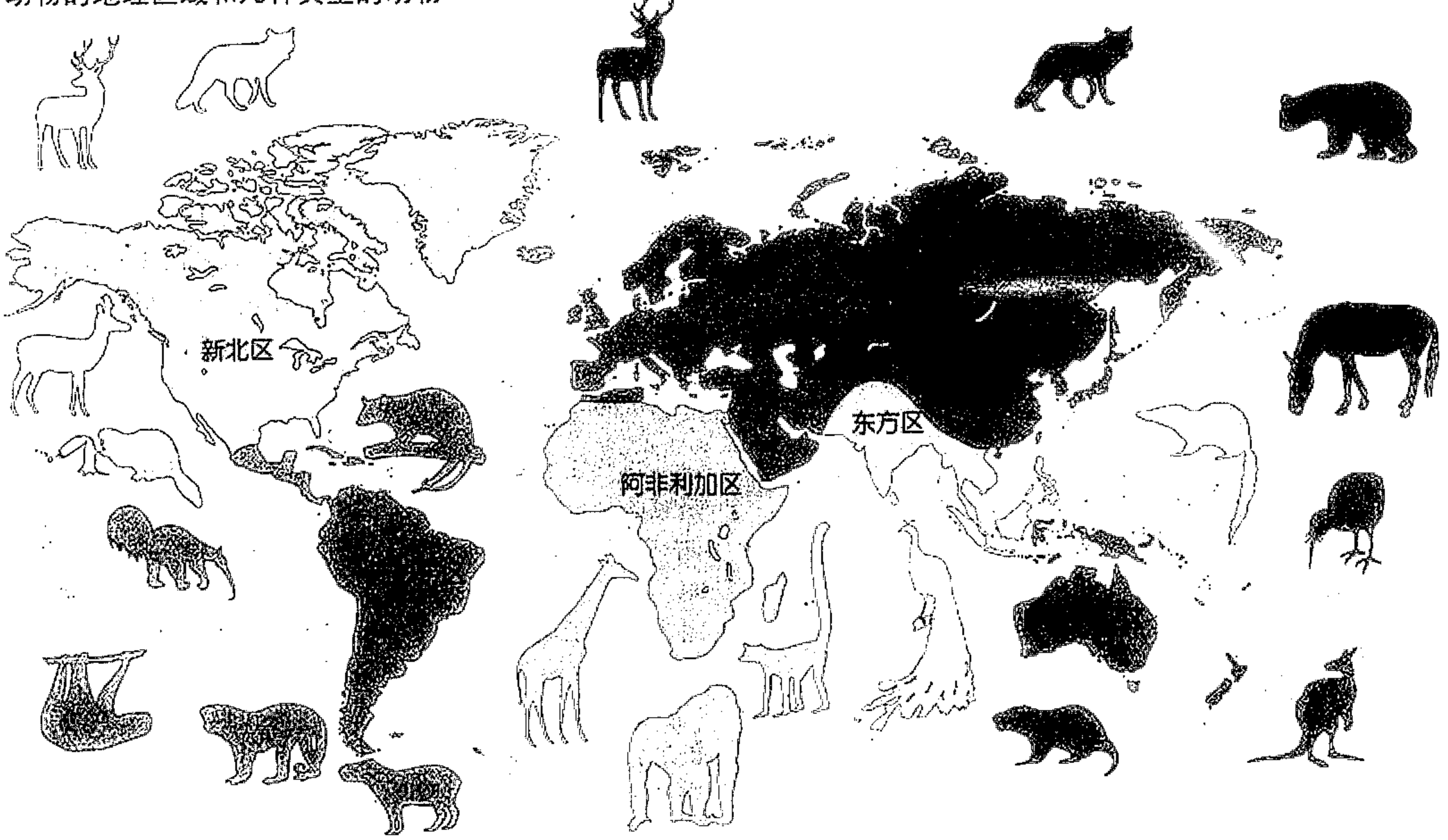
动。有的，如珊瑚和海绵，到了成熟期紧紧固着在固体物体上再也不能运动。

有一种称迪热氏扁虫引起人们的兴趣，因为它们的躯体结构有两大重要的改进。它属于扁形动物门，是一种有明确的头并具感觉器官的最原始的动物。在三角形头的下端有口。躯体可区分为前端和后端、上面和下面。它两侧

脊椎动物



动物的地理区域和几种典型的动物



动物地理学家按照动物不同的地区分布把全球划分为若干动物地理区。每一动物地理区或多或少与一个大洲的陆地相重合，并以海洋、山脉或荒漠相互划界。新北区的土生动物有马鹿、赤狐、叉角羚和河狸（马鹿和赤狐也是古北区的土生动物）。新热带区的土生动物有负鼠、食蚁兽、土豚、树懒和僧帽猴等。阿非利加区的土生动物有大猩猩、长颈鹿和狐猴等。澳大利亚区的土生动物有袋獾、袋鼠和几维等动物。东方区的土生动物有孔雀和树鼩等动物。古北区的特有动物是熊猫和普氏野马等动物。

对称:躯体的每个半侧面均成为另一半侧面的镜像。包括人类在内的绝大多数高等动物的躯体结构均由这种样式所构成。

扁形动物门动物是具有3个细胞层(即内层、外层和中层)的最原始的动物。内层和外层首次见于水母及其近缘动物,但扁形动物门动物在这两层中间有一个中间层。有两个体层的动物体形小并且脆弱。第三层可以加固躯体,使动物躯体变大。肌肉和其他复杂器官均自该层发育而来。

环节动物

环节动物的消化系统较之迪热氏扁虫发育得更加完善。迪热氏扁虫摄食和排泄废弃物都通过位于头部的同一个开口,环节动物的消化道则有两个开口:一个口和一个肛门,后者用以排泄废弃物。环节动物门消化系统的结构与脊椎动物门的相同。蚯蚓和蛭是人们熟知的环节动物。

软体动物

软体动物门(Mollusca,此词来自拉丁词,意为"软")包括蛤、牡蛎、石鳖、蜗牛、章鱼和枪乌贼(即鱿鱼)等。软体动物体软,肉质,不分节段。躯体的主要部分是折叠的组织,称为外套膜,它们是两侧对称的。不少动物被有壳。躯体外的这种质硬的保护结构称为外骨骼。

节肢动物——类群最大的动物

节肢动物门是种数最大的一个门。事实上,当今地球上百万种动物中约90%是节肢动物。昆虫纲总数就在80万种以上。其他节肢动物还有蜈蚣和马陆,蛛形纲(蜘蛛、蝎、蜱、螨)以及甲壳纲(藤壶、蟹、螯虾、龙虾、虾、水蚤)等。节肢动物的躯体布局显然是十分成功的。属于这一最大门的成员可生活在陆地、淡水和海水中。它们可以爬行、飞翔、穴居或游泳。在无脊椎动物类型中这是唯一具有节肢附器(肢、足和触角)的动物。

和软体动物一样,节肢动物在躯体外面也撑有支架或外骨骼。但软体动物如蛤和螺的壳沉重而又笨拙,节肢动物的支架则要先进得多,它们是由一种叫几丁质(壳多糖)的物质组成。几丁质的盾片质硬可防水,而它的膜却薄而柔韧,因而动物能够自由快捷地活动。肌肉附着在甲壳的内侧面。许多重要的结构与体表面相联。例如,昆虫的翅、肢、颚和触角均由几丁质组成并附着在外骨骼上。躯体可分几个部分或几个节段。

棘皮动物

有一门动物同时具有其他几门动物的特征,它就是棘皮动物门,其中包括海星、海胆、海参和海百合等,它们全都生活在咸水内,有的生活在海岸边的浅水中,有的生活在大洋深处。它们的幼体呈两侧对称,成体则呈辐射对称,像腔肠动物一样。它们是具有内骨骼的最原始的生物。骨骼由钙质构成,上有网眼;质片之间靠结缔组织和肌肉联结。棘便是从这些盾片上突出来的。

脊索动物

处在动物界顶端的是脊索动物门。在这一门下有两个较原始的脊索动物亚门,即尾索动物亚门和头索动物亚门,以及另一大的亚门,即脊椎动物亚门。

脊椎动物亚门下分若干个纲,包括鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类。这一门的动物在胚胎期或成体期的某个阶段具有下列结构:

脊索 这是体内的一条支撑索,按躯体全长分布。它见于所有脊索动物包括人的胚胎期。而在成体期依旧保留下来的只见于一些最原始的脊索动物,如文昌鱼、七鳃鳗和盲鳗。鲨也有脊索的残迹。而在诸如两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等高等脊索动物中,脊索在胚胎发育过程中被脊椎的骨性脊柱所代替,脊柱可给动物以支撑,使动物具有柔韧性。

神经管 它位于躯体的中线、脊索的顶端(背侧)。环节动物和节肢动物的主要神经是实心的,位于下端(腹侧)。绝大多数脊索动物神经管的前端形成脑,其余部分便为脊髓。

咽鳃裂或咽鳃囊 低等脊索动物如鱼是通过咽区颈侧的开口进行呼吸的。高等脊索动物的胚胎也有这类裂口,但它们在成体即告消失。

原始脊索动物

文昌鱼具有最原始脊索动物的特征。它是一种海栖动物,两侧扁平,半透明,长10厘米。科学家认为它可能是脊椎动物的祖先之一。它有一条脊索,背部有一条管神经索,但脑的发育不良,眼和耳仅见痕迹。沿躯体分布的色斑对光敏感。咽鳃裂滲滤水中的食物。海鞘以及柱头虫则是另一些原始的脊索动物。

七鳃鳗和盲鳗是脊椎动物亚门中最原始的动物。它们均有脊索,其骨骼由软骨组成。它们没有颌和成对的肢。

哺乳动物

哺乳动物与其他脊椎动物的不同点在于它们在生命的某个阶段有体毛存在。它们是温血动物,这就是说它们的体温一般不受它们所在环境的气温或水温的影响。雌性有乳腺可喂饲幼体。如本条目前面已介绍过的鲸以及海豚和鼠海豚,其外观像鱼,却属于看上去最不一般的哺乳动物。最原始的哺乳动物有卵生的鸭嘴兽和针鼹。有袋类动物在一段时间内将其未出生的后代孵育在袋内,这些也可认为是较原始的特征。其余的哺乳动物是通过胎盘将营养输送给未出生的幼体,幼体出生时已发育完全。

撰文:J. Whitfield Gibbons

动物行为 ANIMAL BEHAVIOR

人们总是被动物千奇百怪的各种行为所吸引。上古时代的人观察动物的习性部分是出于好奇,但更主要的是为了猎获动物并将其中的一些驯化。绝大多数当代人对动物行为的兴趣已较少出于实用的目的。他们只是对宠物、对动物园中

的动物和对野生动物的一些滑稽动作有兴趣。但是，动物行为在当代已成为一门学科。研究动物行为的生物学家和心理学家试图发现动物为何有这些独特的动作，它们的行为对它们及它们后代的生存有何裨益。有人认为，动物的行为会对人的行为提供某种线索。

千百年来流传着毫无根据的"动物传闻"，以致人们误认为动物表现出的行为与人的行为均出于同样的原因。这种把非人的事物看成具有人的特征的观点被称为拟人说。关于拟人说的一个例子可见于公元1世纪时罗马作家大普林尼所写的一段话：

> 陆地上最大的动物是象。它的智能与人的最相近；它懂得家乡的语言，守秩序，记住履行已经教给它的那些使命。人们喜欢它，称赞它，它会感到高兴，它还拥有连人也少有的美德——诚实、聪明、正义，它也敬慕星星，崇拜太阳和月亮。

不可否认，大象经过调教可履行某些使命，但迄今仍无人真的相信它会崇拜太阳和月亮。

动物行为的研究可以在自然条件下也可以在实验室内进行。实验室实验是设计来验证室外观察所得的想法。从观察动物在自然环境中的本能行为这一观点出发进行的动物行为的研究称为动物行为学（研究动物行为的科学家称为动物行为学家，他们关心的是动物如何解决日常生活问题的，诸如吃、喝、保护自身及其后代以防备猎食者、还有生育和梳理等）。与之对应的一种研究行为的观点（这在美国已经实行）是主要集中研究动物的学习过程、行为发展和行为对动物躯体活动的影响，如神经冲动和激素的作用等。这两种研究方法都是重要的。

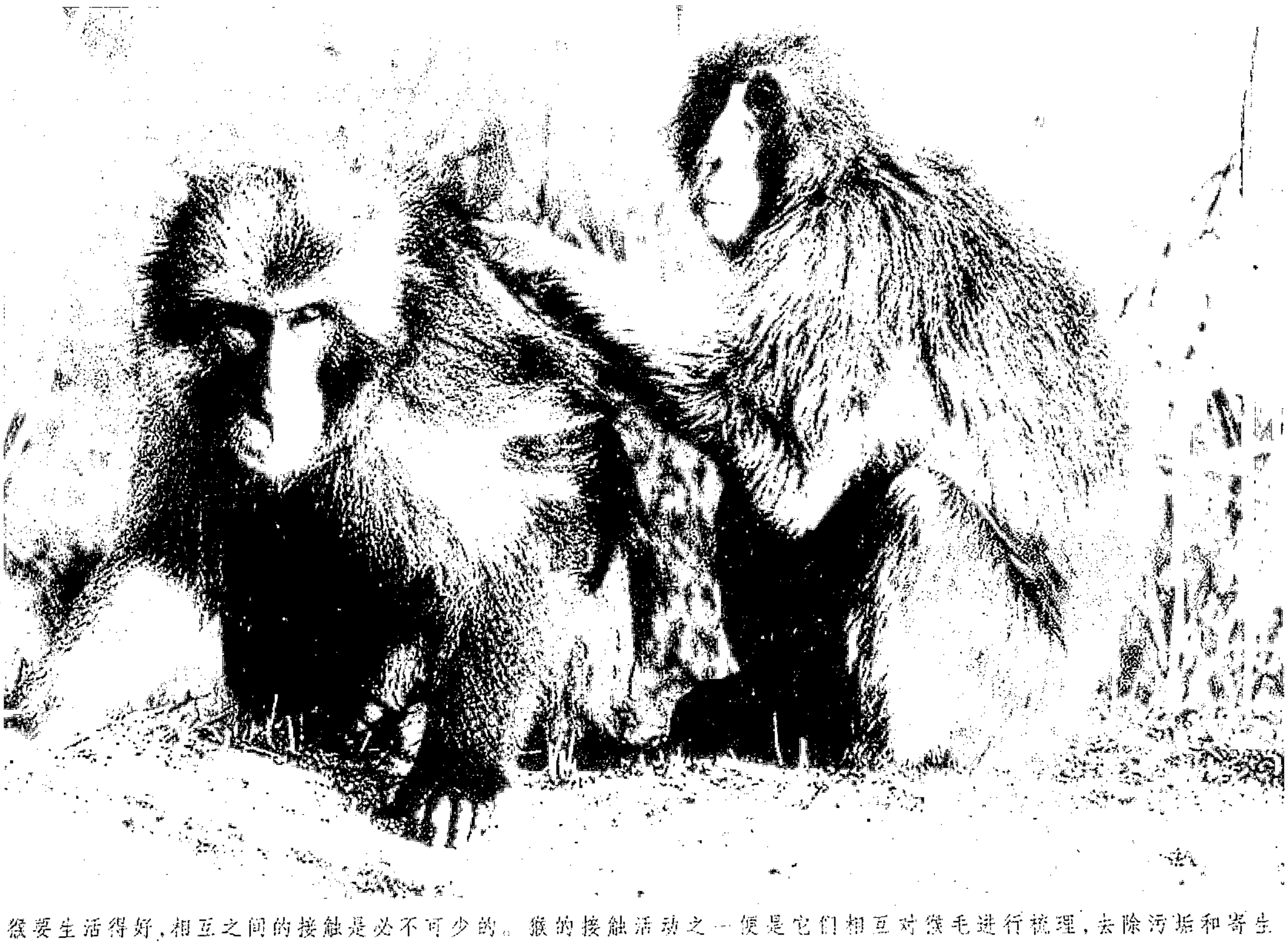
行为是什么？

简单下个定义，所谓动物行为意指动物所做的一切，它们的觅食习惯、生育方式、育幼方式以及各种各样的其他许多活动。行为始终是一种有组织的行动。它是动物整体对体内或对周围环境发生的变化所作的一种调节方式。

动物群体活动是动物行为的一个重要方面。例如，蜂将与食物有关的信息互相沟通，而鸟在迁徙飞行中结群飞行。群体活动往往是对新的环境条件的适应。一个种如缺乏适应能力，就不能在不断变化的环境中生存下来。

行为也可以考虑是一种对刺激的反应，刺激来自体内和环境的某种变化。所有动物即使小到只能在显微镜下才能看到的动物，对刺激都有反应。

Compton's Encyclopedia



猴要生活得好，相互之间的接触是必不可少的。猴的接触活动之一便是它们相互对猴毛进行梳理，去除污垢和寄生物。梳理是合作行为的一种类型。

动物如何对刺激作出反应

刺激是来自动物躯体或其周围环境的一种信号。它是一种能量形式，如光波或声的振动。除最低等动物外，所有动物都是要通过位于体表多个部位或体内的特殊细胞（即受体）才能接受光、声以及味、触或嗅等的刺激。举例来说，鱼体的众多部位上有时甚至在尾部也有味蕾。鱼靠味蕾从游经的水中分辨出附近有无食物。猫靠脊连在触须上的灵敏的触觉器官才能在黑暗中觅食。

在受体部位进入体内的能量被改变成神经冲动。在高等动物中这些冲动可传送到大脑或通过反射弧激发激素的释出或肌肉的反应动作。（参见：脑；神经系统；反射）

条件反射——改变行为的一种方式

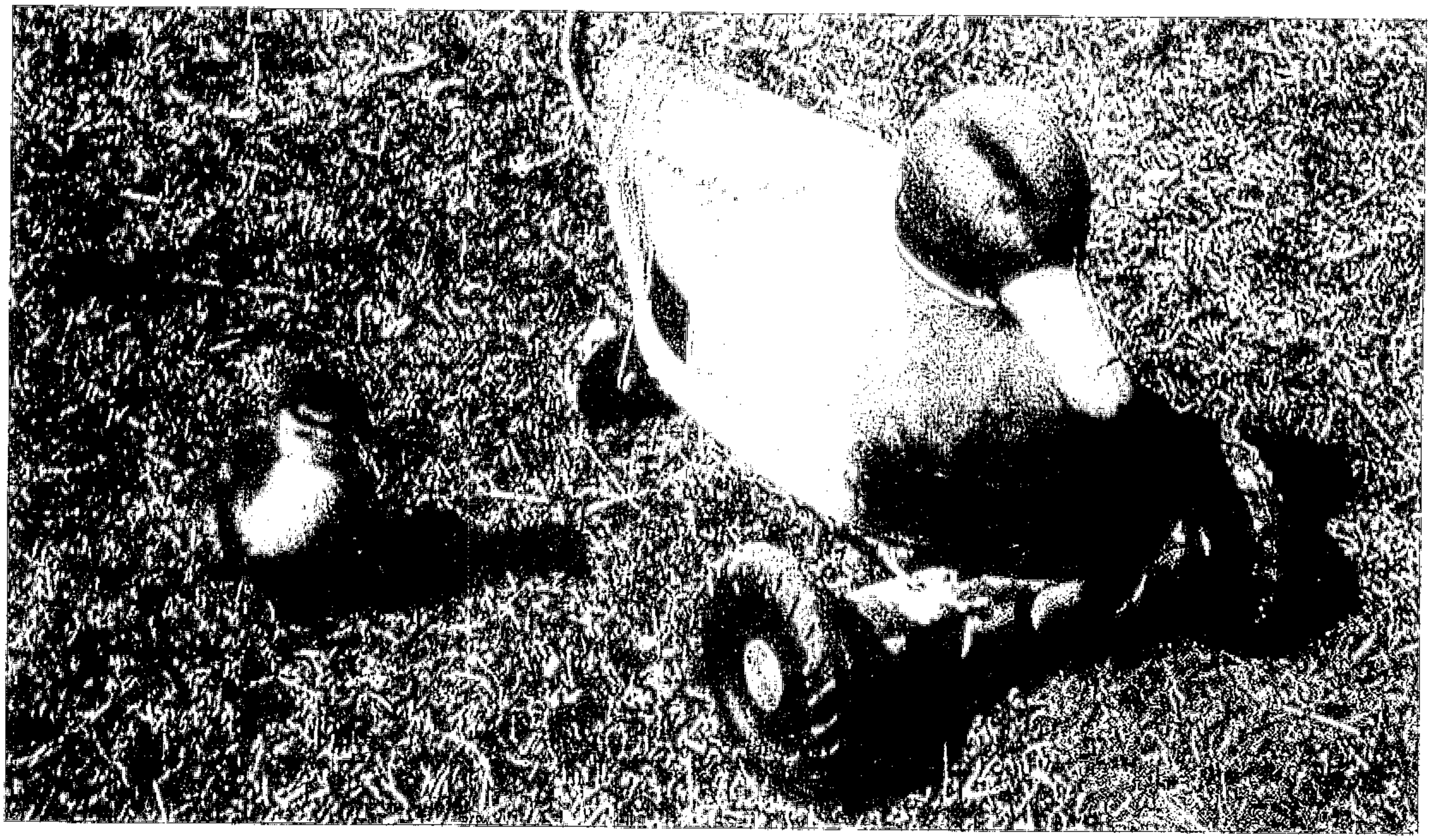
许多动物，也可能是所有动物，经过一种称为条件反射的训练方法可以改变自身的行为。已经研究有两种类型的条件反射，即经典性条件反射和操作性条件反射。前者是由俄罗斯生理学家I.巴甫洛夫发现的，后者则由美国心理学家B.F.斯金纳发现的。

在经典性条件反射，动物可以以一种不同寻常的方式对一种刺激作出反应。例如，可使海葵养成条件反射——当其触手被触摸时便张口，通常它对这种刺激不会产生这一应答。它在经受这种条件反射时，按时间的顺序多次给予它两种不同的刺激。第一种刺激叫做中性刺激（或称条件刺激），它通常不会使动物产生所期望的反应。在用海葵所做的实验中，触摸即是中性刺激。第二种刺激叫无条件刺激，它会使动物产生所期望的行为。枪乌贼的分泌液属会使海葵张口的无条件刺激。在经典性条件反射中，是先给中性刺激再给无条件刺激。无条件刺激是在中性刺激正在给予之时或给予之后给的。海葵先被触摸，尔后给予枪乌贼的分泌液。经过数百次试验之后，只给触摸不给枪乌贼的分泌液，海葵也会张口。

而在操作性条件反射，一只动物只要表现出某种行为，例如推杆、压杠或移动体位，即给以某种类型的奖励或惩罚。这种事后的奖惩被称为强化。食物或水可作为奖励，而电击是惩罚。动物受到奖励将会增加重复进行该动作的可能，而受罚则减少这种可能性。操作性条件反射不仅可用于动物，也可用于程序训练和教学机械上。

神经系统对行为的作用

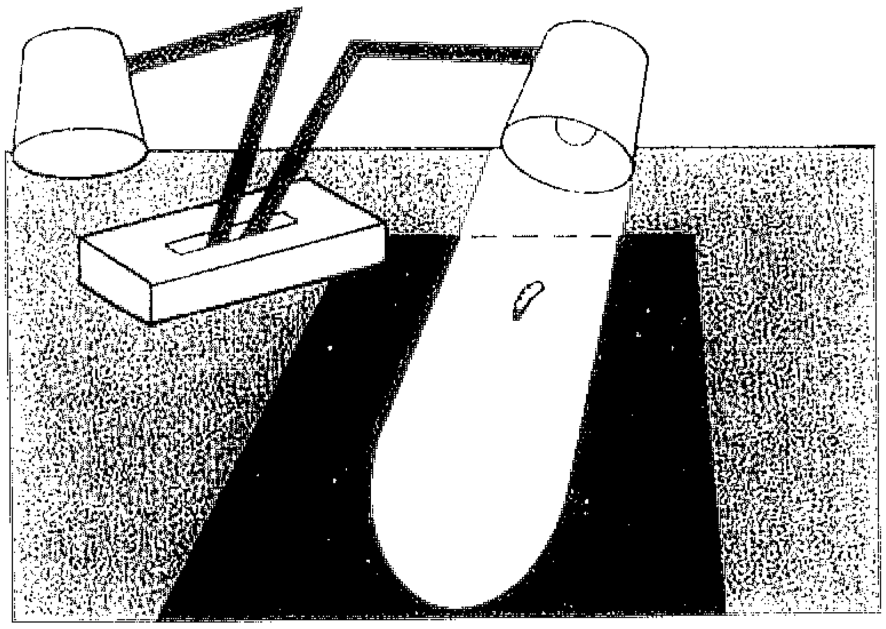
动物的神经系统及动物对环境变化的反应能力之间存在着重要的关系。神经系统比较简单的动物如蚊类作出的应答比较固定死板，与神经系统比较发达和专化的动物如大鼠不同。大鼠对来自周围环境的各种不同的刺激可以进行联系和综合，并可把过去的信息加以贮存，并用于解决面临的各种简单和复杂的问题，其能力远远超过蚁类。但是，



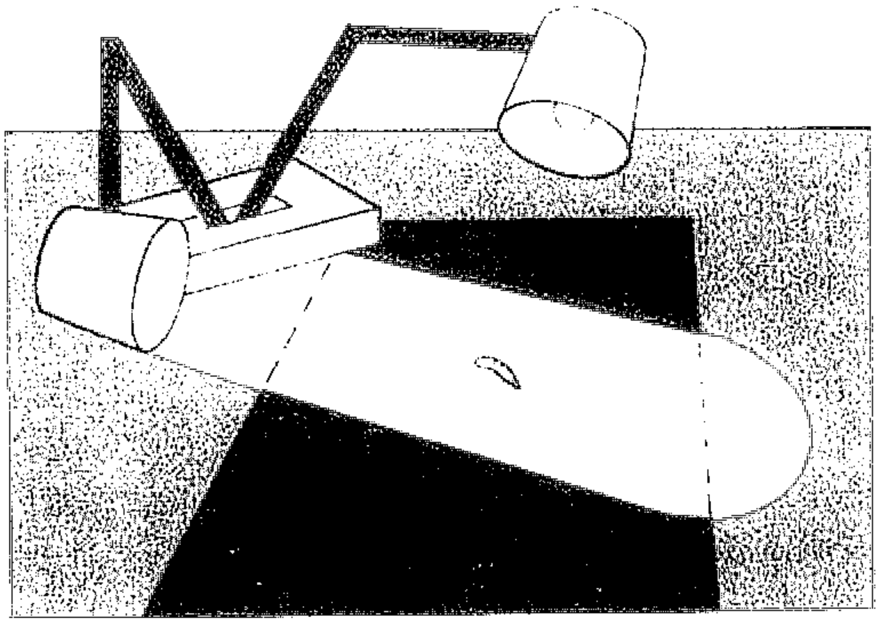
由于印记，幼鸭与假鸭之间建立了联系。幼鸭孵出后在碰到第一个大的物体时，印记学习即已出现。即使该物体是一个无生命的“亲鸟”，幼鸭总要跟随着它；即使有真的成鸟在旁边，小鸟也会跟着那只假鸟。动物的这种行为方式往往用鸟作研究，但这在其他类型动物中也可见到。

动物行为实验

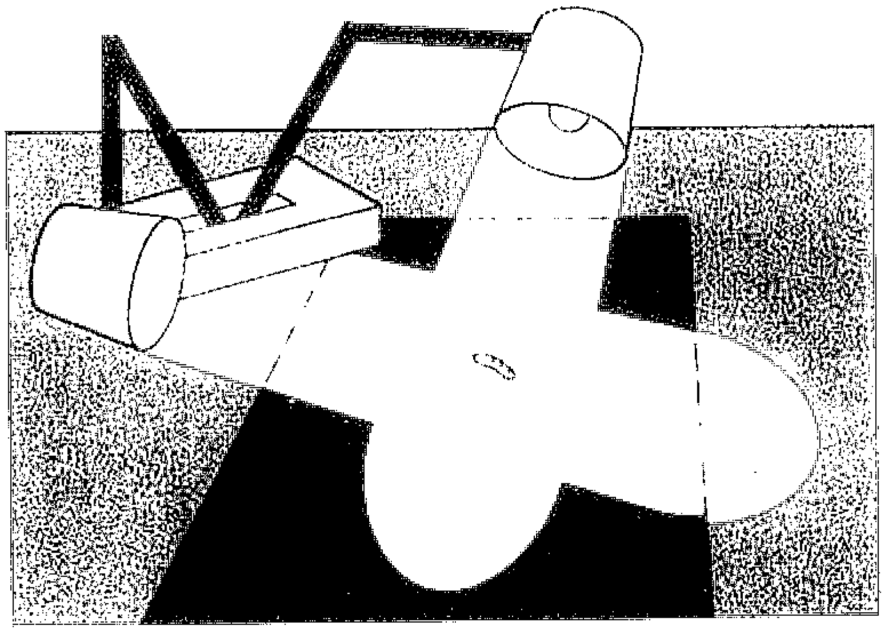
(1)背光性，即动物离开光源的活动，可做一个简单的实验演示之。实验准备一条丽蝇蛆、一张黑纸、两支手电筒或一盏有两个灯头的台灯，可分别予以定位和照明。蝇蛆取自丽蝇蛆滋生场所如垃圾堆里的罐头。这一实验不应在屋内进行，可在车库或其有遮蔽的场所去做。



(2)蝇蛆置于黑纸上，两个灯头呈直角，与黑纸呈约30°角。蝇蛆一般怕光，会使对光敏感的头端处于自己的影子内，因而蝇蛆可能在背光面爬行。



(3)打开第二盏灯头、熄灭第一盏灯头。蝇蛆为避光而改变爬行方向。



(4)下一步观察蝇蛆的趋光应答。转动两个灯头，其中一只灯头离黑纸稍远些，同时打开两个灯头。此时，蝇蛆可能向光爬行，也可能完全不动。蝇蛆如快要成蛹时，它呈现阳性趋光应答，离开暗处在亮处化蛹。蝇蛆在准备化蛹时，它对光不出现应答。

大鼠不能完成高等哺乳动物如黑猩猩那样的行为。

例如，一只大鼠、一只蚁和一只黑猩猩，各自都可学习一种够到食物的复杂反应方式。大鼠学习在迷宫内跑动，迷宫内有几条通向目标的道路，但除了一条路可找到食物外，其余的道路均为盲端。然后让大鼠在迷宫一端开始跑动并必须学会从原路回来，以便获得放在起点的食物。大鼠在迷宫内学会回程的试验次数比学会前行的试验次数少。蚁被用以作同样的训练，却不能从已有的经历中获益。它必须重新学会如何走回程。在3种动物中黑猩猩的学习本领最大。它要解开一个问题，如鉴别两种不同的几何图形，它可以通过一次"起步学习"即会通过推想而学会。这就是说，它知道从这两种图形作出正确的选择就能获得食物，下一次就能作出正确的应答。大鼠则要多次试验才能在"形状"和"食物"之间建立联系。

行为的进化

行为科学家是按照动物行为的复杂程度以及动物行为能被改变的程度来给动物分类的。他们发现，躯体和神经系统愈复杂的动物，行为愈复杂，可变行为也愈多。然而，动物中间不断进化的行为类型是对其周围环境(即其发育繁殖场所)适应的特定方式。例如，所有动物都要进食，但是它们进食的方式却明显不同。海洋中的多毛纲动物靠渗滤泥沙寻觅可食的生物，而行军蚁叮咬甲虫并将其带回蚁窝由蚁窝中其他成员予以瓜分。黑猩猩在食香蕉前先要剥皮。

可以对现存的动物进行观察以发现它们为何这么做，但是有谁能知道已灭绝动物的行为吗？已灭绝动物有化石遗存，但是它们的行为类型不像化石那样可以保留下来。然而，科学家仅仅依靠这些化石遗存，即可获得这些灭绝物种之行为的细微迹象。他们是通过在实验室或在自然栖息环境对现存的种进行研究，并确定它们之间在行为上的异同。然后他们再努力搞清这些种的躯体部分的结构与每一躯体部分的特定功能之间的关系。这样，举例来说，如果搞清一个翅翼或一个肢体结构的特征与同一种现存动物的特定活动有关，研究行为进化的科学家便可以对骨化石可能有的功能作出合理的推理，尔后还可以对某些现存动物的

祖先(某个已经灭绝的种)的可能行为提出看法。

又如在研究栖木鸟(雀形目鸟)的不同科属的鸟时,研究人员已鉴定出它们之间的进化关系。一种方法是把尾巴拍动作为分类性状,即用于分析不同种鸟相互关系的一种结构特征。栖木鸟在掠过树林时以特有的方式拍动各自的尾部。分析在一次拍动尾部期间尾毛扩展程度以及尾部在运动时的方向和数量即可发现像红衣主教雀、鸦、织布鸟、蜡嘴鸟和燕雀等雀形目鸟之间的进化关系。

物种之间的进化关系还可以通过分析不同的行为类型来进行研究。其中最重要的行为类型是定向能力,群居组织能力和通讯交流能力。所有鸟的种类对上述3方面的每一方面都有表现。但是,在同一种内也存在着对刺激应答的明显差别,其中有个体应答的差别、应答年龄的差别和应答类型的差别等等。

定向行为

动物通过调整体位和在空间的位置进行定向。它这样做与其周围环境中存在的不同形式的能源有关,其中包括光、热以及空气和水中的化学物质,还有压力、电流、气流或水流、重力、辐射和磁场等。

定向行为表现为趋向性,即动物在不改变位置的情况下躯体趋向或离开能源。植物也会表现出同样的应答方式。但是,定向应答可采取趋性方式,即通过游泳、飞翔或运动来趋向或离开能源。一般来说,只有动物才具有作出这类应答的能力。另一种定向应答的方式是所谓的运动,即动物增加或减少活动,但不具有特定的方向。

在英语中向性(tropism)、趋性(taxis)以及运动(动作、kinesis)等根词前面通常加上前缀来表示生物体对何种能量作出应答。例如,向地性(geotropism)是对重力的应答;趋光性(phototaxis)是对光的应答。前缀还可指明所作出应答的类型。如调转运动(klimokinesis)表示调转动作。此外,应答方向或强度也可用"正"(表示向着刺激方向),或"负"(表示背离刺激方向)等来表示。

动物有了定向能力就可进行觅食、显示群居行为和避开各种障碍。有些动物如蝙蝠通过声呐(反射声)探知猎物的位置并避开面临的障碍。有的鱼类通过监测所发生的电场变化可以顺利游过窄小的裂隙。研究人员采用电子仪表即可监测和记录各种生物发射出的声频和电力。(参见:**生物工程学**)

蜜蜂觅食时以花的香味和光的偏振进行定向,它还可从太阳离地平线的位置获得线索并作出反应。这一种类型的活动称为太阳罗盘定向。蜂在返回蜂巢途中要表演某种"舞蹈",即各种不同的运动方式,这种舞蹈视食物的远近和方向而异。这样会促使其他蜂循着回程蜂的足迹前行觅食。(参见:**蜂**)

鱼和鸟在返巢或迁徙中也会表现出罗盘定向能力。但是,科学家并不认为动物的定向与人的定向方式一样。人们在出行时要使用各种仪表,如用六分仪来定太阳和星星的高度,用精密记时计记时等,迄今未见到那些返巢和迁徙动物能"测量方位角"和"分辨时间"的。

有的动物知道如何返回自己的出生或繁育场所。例如,鲑一旦达到性成熟期会对其产卵水流中的特殊化学物质作出反应。性成熟伴有的激素变化是产生新的灵敏性的原因。刺鱼从咸水中游向半咸水中繁育后代。它的行为与对光的季节性波动作出的内分泌腺应答有关。鸟类也有类似的促使迁徙和繁殖的内分泌变化。这种依据激素调节引起的周期性行为变化被认为是动物体内存在"时计"的证据,迁徙或返巢动物能据此在罗盘定向期间视体内节律的改变而矫正视觉暗示中的变化(参见:**生物钟;激素**),使导向成为可能。

社会行为

所有生物都与其同一种的其他生物保持着关系。一个阿米巴,仅在分裂成两个个体这一短暂瞬间才表现出它们之间的关系。而在其他物种,诸如社会性昆虫,关系是如此重要,因为任何单独的个体均无法生存。这对人类来说也是如此,在长大成人之前都要仰赖他人的帮助。所有动物都有某种类型的社会组织,这是共同的。但是组织的类型则视物种的神经系统而各不相同。而且同一种的动物在实际的社群组织中互相之间均会作出反应。

同一种动物有时会相互亲近但并不表现出群居行为。例如,软体动物的幼体以游动到水面来对光线强度的变化作出应答。这样造成的类群称为群集,原因在于它们对环境的物理变化作出相同的应答。只有当对视觉、化学、听觉等刺激或来自同一种动物的其他刺激作出应答时,这才算是真正的社群应答。动物面临这类刺激的结果是它们相互靠近形成接触或进行对抗。上述两种反应虽属不同,但均是社群行为的例证。

同种动物形成的合力类型是对其神经和激素系统的一种量度方法。这两个系统较低等的动物仅在它们发出引诱性或进攻性刺激这段时间内才会相互作出应答。举例来说,一条蠕虫仅在处于繁殖状态期间由于释放出某种化学物质才会向另一条蠕虫靠近。一旦交配完成,它们之间就不再有任何交往。鰕虎鱼只要其体内的激素状态以及卵的化学和视觉特性依旧未变,它就会留在所孵鱼卵的附近不离开。小鱼一旦孵出,成鱼对待它们就像对待任何其他小鱼一样并想吞食它们。鰕虎鱼分辨不清小鱼是其后代。

定向能力、激素水平的变化和其他过程尽管起着部分作用,但社会联系主要有赖于动物间互相交换的刺激和食物。一对或一群动物互相给取的刺激是群居动物社会组织的基础。

行军蚁群是社会性群居类群的一个例子

一个行军蚁群由成千上万只工蚁和一只蚁后组成。蚁后在营养充足情况下能够产下大量未受精卵。这些卵孵出的是工蚁,均为没有性繁殖能力的雌性。然而,蚁后在其发育的某一阶段会产下一窝雄蚁和雌蚁,它们具有繁殖能力并开始形成新的蚁群。

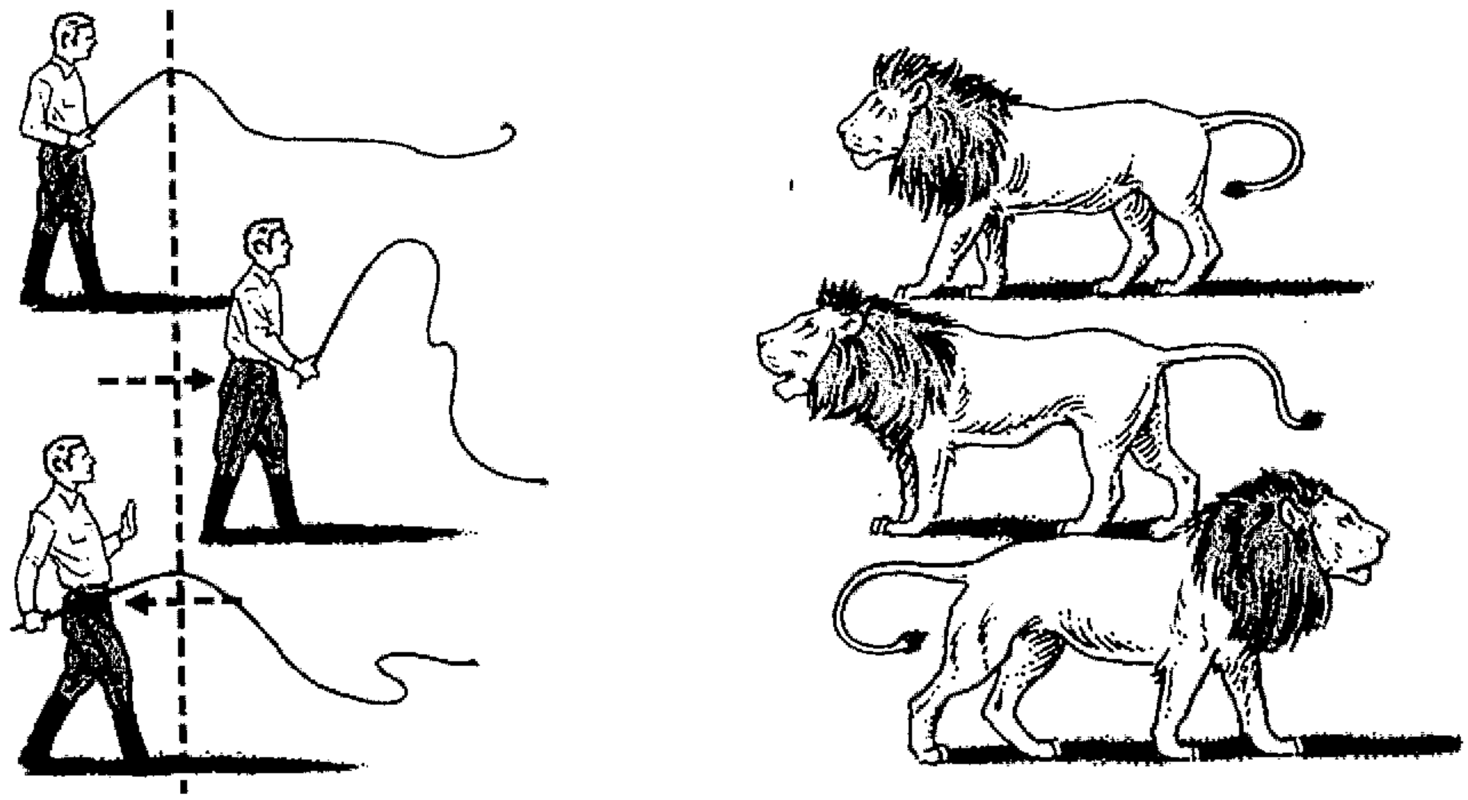
蚁群的活动周期分为2个阶段。游动期约持续18日。大批工蚁在傍晚前后群集并离开前一晚的露营地,它们在那块露营地周围的地方移动许多米。它们在爬行时留下化学踪迹。蚁群中其他的蚁会沿着这一踪迹前行,一旦其中游动蚁的踪迹增多,其上的化学刺激物浓度增大。整个蚁群,蚁后全都最终就沿着这一踪迹离开原露营地。蚁群占有大片地盘,猎取其他

昆虫及其幼体。

行军蚁在游动期摄取大量食物，蚁后得到的最多。蚁后通常不贮存食物，而从中等大小工蚁带回的猎物中获得食物。工蚁返回露营地为的是舔蚁后散发出的具有高度引诱作用的化学物质(这种引诱或排斥同种和异种动物的化学物质称之为信息素)。蚁后和工蚁之间交换食物和分泌物产生的密切接触使蚁群保持团聚。蚁后摄食量增加后便能产下许多卵。但是，蚁后产卵影响着她与工蚁之间的关系。她对工蚁的刺激作用减少了，这样她的食物也开始减少。这时蚁群便进入周期的另一个阶段，即静止期。工蚁觅食的次数、频率、距离和范围均明显减少或缩小。整个蚁群的活动度处于最低水平。

蚁卵孵育约 21 日后，幼体便告出世。这些蠕动着的活泼幼体是对工蚁造成强大刺激的来源。工蚁遂离开露营地，重又开始进入游动期。它们目前被幼体和蚁后的信息素所引诱。工蚁从粮仓携回食物并放下来，同时用自己的触角和肢体触摸幼体。经过这样的刺激后，工蚁来回给食的次数增多，频率加快。蚁群游离很长一段距离，幼体有食可吃，蚁后则会过食。这时，蚁群是由蚁后、工蚁和幼体所构成。

卵孵化后 18 日左右，幼体便包被在茧内成蛹。大约与此同时，蚁后又下出新的一窝蚁卵。此时的蚁群有蚁后、工蚁、蛹和发育中的卵。但是，蛹和蚁卵对工蚁的刺激作用很小，静止期便又告开始。蚁后则仍继续分泌信息素以聚拢蚁群。(参见：蚁；昆虫)



人或其他任何敌人如离得太近，野生动物通常便会跑离。但是，如果敌人一旦突入它的临界区而野生动物又无路可逃时，它便会发起攻击。马戏团的驯狮手就是利用它的这种行为进行训练的。驯狮手一旦步入笼中狮的临界区，狮便迎向驯狮手跑来。驯狮手一旦停止攻击，掉头离开临界区出来，狮也就止步或兜着圈子。驯狮手拿的鞭子、枪或其他惩罚用工具仅仅是为了表明其用意。

动物间的紧密联系

具有复杂神经系统的动物，从某些鱼类到哺乳类，营一雌一雄的配偶关系。配偶可在繁殖季节呆在一起，有的终生生活在一起。这种社会性的结合不像较低等动物所需的那样受立时立刻的刺激的限制。但是，一雌一雄的性配偶必需能够识别自己的配偶，不与其他同种的动物混淆。这就要有高级神经系统完成复杂的动作。

有些鸟类和许多哺乳类会聚集成一大群或一大家族。在这一群体中包括有成年雄性和雌性个体以及年龄不同的后代。绝大多数哺乳类群体的后代在性成熟前不会离群。雌性个体要到群体分裂后才会离开。有的哺乳类群居的群体成员中有一只年长的雄性个体，若干只较年轻的雄性个体，许多雌性个体和年幼的后代。在吼猴和其他一些哺乳类动物中，较年轻的雄性个体聚集成一个未交配雄体的边缘群体，直到它们各自成为一个新的群体中年长的雄性个体为止。

并非所有的哺乳类动物都保持着精心组织的群居生活。不少动物过着孤居生活，仅在交配时在一起。尔后，雌性动物留在后代身边，直到幼体变为亚成体或直至性成熟为止。有时配偶一直逗留在一起，直到幼体出生。河狸即属此类。有的配偶在交配后立即分离，许多其他的啮齿类动物都属此类。

草原犬鼠小区——

一个复杂的社会性群居群体

草原犬鼠是啮齿类动物，保持着复杂的社会性群居组织。草原犬鼠间群集关系的形成有赖于听觉、视觉和化学刺激的交换。草原犬鼠小区是一个群居单元，它是在一定的范围内形成的洞穴网络。

草原犬鼠出生的幼崽是晚成的，这就是说它们的发育尚不充分，要靠成年草原犬鼠给予照料才能成活。幼崽生下后，母草原犬鼠即来到孤立无援的幼崽身边。母草原犬

鼠舔着从产道生出后的幼崽,并补充着产前和产中丢失的盐分。母草原犬鼠在舔着幼崽时,把胚胎发育的囊泡弄破,从而刺激幼崽的呼吸反应(见:**胚胎学**)。出生后的幼崽浑身湿淋淋的,涌向母兽温暖的身躯。出生后不久,母草原犬鼠便与她的后代之间交换着高度相互吸引的刺激并迅速建立一种社会联系。在喂饲幼崽期间,母兽胀大的乳腺的压力便逐渐得到减轻。刺激的交换再一次增强了母子间的团聚能力,这样有助于保证幼崽的成活。

幼崽一旦长大,其他一些刺激也开始具有吸引力。它们一旦能看能听,便开始辨认起同时出现的各种刺激之间的关系。幼崽很快从洞穴中出来,与其他成年草原犬鼠相遇,并同样给后者予刺激。幼崽出生以后一直躺在草原犬鼠身旁并接受母兽的舌舔。当它们离开洞穴后,其他草原犬鼠也以同样方式对待这些幼崽。

草原犬鼠的这种行为方式使之保持着组织良好的生活空间。在那里,一个家族单元进行着繁殖,寻找栖息场所和觅食等活动。草原犬鼠是食草动物,它们可以控制高草的生长。草若长得太高,会妨碍它们发现捕食者。与此同时,它们的食草习性促使那些速生植物的优势生长。由此可见,草原犬鼠的群居组织对其周围的环境的生态平衡产生着影响(见:**生态学**)。由于食草场所有限,很快迫使成长中的草原犬鼠去寻找新的食草场所。当它们进入另一群犬鼠的领地,由于气味不同,会被认出是外来者而被断然拒之门外。它们遭受挫折后又成双结对地团聚在一起组成新的小集团。

黑猩猩家族

黑猩猩是类人猿的一种。它们以家族为单位生活在一起,比草原犬鼠更加复杂。黑猩猩家族以成群的方式活动在熟悉的觅食和休憩场所内。它们还可有效地防御捕食者或防御交恶一方的黑猩猩与家族中的雌性成员交配的企图。

当一只黑猩猩已发现或正在攻击一只捕食者时,它便会发出狂叫,以激励家族中的其他成员。它们向着捕食者尖叫,向它们投掷石块和其他物体并惊惶奔逃。它们在逃跑途中,雌性和最年幼的黑猩猩被青壮年雄性黑猩猩包围着。整个群体靠体魄最大的雄性黑猩猩给予保护。由此可见,一个单独的黑猩猩的动作可以成为一种信号,影响着家族其他成员的行为。

动物通讯

在动物世界中通讯有多种方式。它们有化学的、视觉的和听觉的多种信号。被袭击的昆虫分泌出一种信息素刺激其同类,使之采取袭击或逃离捕食者的行为。群集鸟类的行为也与昆虫相似,只是不是由化学物质而是靠声音激发的反应。鼠海豚是一种水生哺乳动物,也是靠发声激发群居反应。鼠海豚靠吹哨一样的叫声和其他声音与同类通讯。鼠海豚生下后,其他雌性鼠海豚可被母鼠海豚的哨叫声所吸引。它们会游向幼崽用鼻挨擦幼崽,此时,母鼠海豚不会攻击这些来访的雌鼠海豚。看来,许多成年鼠海豚在婴幼期的经历促使它们牢固地结成社会性群居。

任何动物相互的刺激,不管其时间长短,都会对它们的行为产生影响。每一个生物体都是环境改变的源泉,并影响着其他的生物体。举例来说,一只阿米巴吞食了一食物微粒后,排出的代谢副产物就会改变环境的化学特性。如果附近有另一只阿米巴,它就会努力向第一只阿米巴靠拢;但如果化学浓度太大,它就不这样做。一只成年公蟋蟀靠两腿摩擦发出叫声,不管这一声响是不是受另一只蟋蟀刺激所致。但是,可能性最大的是它们听到另一只蟋蟀声响后才发声的。

如果一只动物能够怂恿另一只动物作出预期的应答,这表明它显示出更加先进的通讯方式。举例来说,在一次实验中训练黑猩猩去拉动系有重物的绳索以获得一根香蕉,然后实验人员给重物加码,重到一只黑猩猩拉不动,但两只一起拉则可拉动。假如已受过训练,第一只黑猩猩则会靠体态、发声和使劲推来刺激第二只黑猩猩也来拉这绳索。这样,两只黑猩猩会一起拉动着绳索并都获得了香蕉。在这种情况下,第二只黑猩猩的行为后果,在某些方面,确是第一只黑猩猩所期望的。

一只动物为了解决问题或达到预期的目的而对另一只动物采取直接的主动行为,显然只见于高等动物。再者,人是唯一可以通过复杂的言语和书写系统传播思想的高等动物。

研究语言的进化导致产生一种叫做符号学的学科。这一学科力图揭示多种通讯方式之间的异同。

遗传和行为

选择性适应的进化原理认为,一个物种的存活要能够适应环境的变化,还能够把这种适应能力作为遗传信息传给其后代。但是,遗传过程又是如何促使行为方式发展的呢?哪些行为方式属于可遗传的?哪些是新生一代必须学会的?

为了努力解开上述难题,行为学家已设计出一系列的实验。一类实验是将行为方式明显不同的近缘动物进行杂交。举例来说,有两个不同种的长尾鹦鹉,实际上分享同一个自然栖息地,但从未进行种间杂交。一种鹦鹉原本把筑巢材料塞在尾毛下面,另一种鹦鹉原本用喙衔着筑巢材料,经过实验室杂交之后,其杂交雌性后代塞筑巢材料的动作就不够协调,桠枝从羽毛中掉了出来。但是,所有的杂交后代均可用喙顺利地衔着筑巢材料。科学家们感到,由于所有杂交后代能完成某些部分的塞材行为,这一部分的行为可能是这两个种进化过程中较早期出现的行为。

遗传和行为之间的关系又牵涉到行为科学中的一个既古老又继续存在分歧的问题。有的科学家认为,每一种行为都以遗传过程为基础,而另一些科学家认为,环境可以改变受遗传影响的行为。在为检验这类观点的一种实验中,把遗传背景不同的动物置于同一环境下饲养,而在另一种实验中,则把有同一遗传背景的动物置于不同的环境中喂饲。

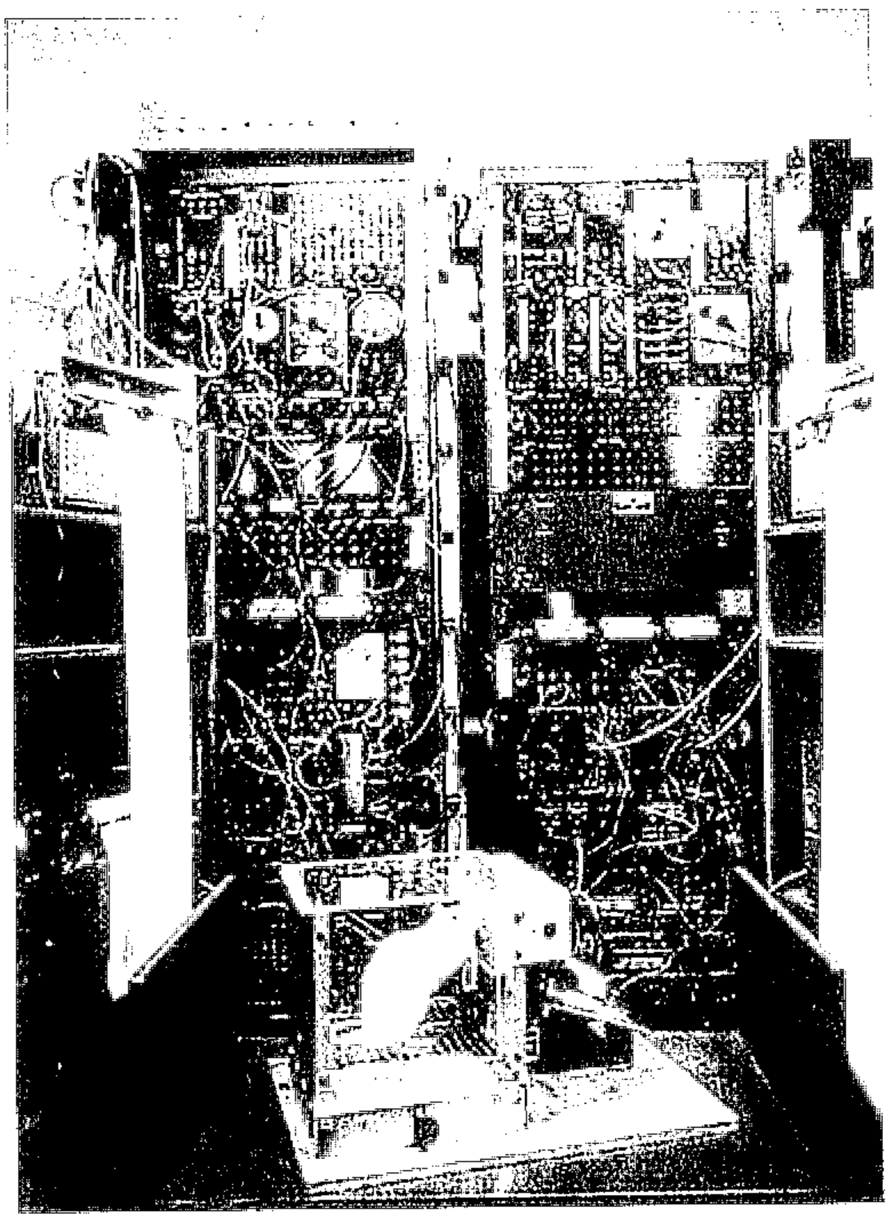
交叉养育是在相同环境下对不同遗传背景的动物进行养育的方法。这就是说,一个种的幼崽由另一个种的雌性动物来喂养。在一个交叉养育研究中,一只雌性大山雀把

一只苍头燕雀的幼鸟与自己的幼鸟放在一起喂养。大山雀和苍头燕雀是近缘动物，但喂食方法各异。大山雀用双爪抓着食物，而苍头燕雀则不是。靠一只大山雀孵育的苍头燕雀在觅食时不用自己的双爪，而同窝的大山雀却用双爪取食，可见苍头燕雀的取食行为仍保留本种的典型做法，尽管它并没有机会看到其他的苍头燕雀。

但是，若把一只大山雀隔离起来喂养，尽管它仍能表现出同种典型的用爪抓食的行为，但做得却十分笨拙。这要经过反复试验之后才有所好转。这一实验表明，即使在遗传定势的行为方式上，经验仍可能起到重要的作用。

在研究拉希拉多白足鼠的亚种中，曾对其生活环境进行控制。一个亚种生活在林中，属于攀缘动物，尾巴较长，耳朵较小；另一亚种则为草原种，生活在多草的田野上。把这两个亚种饲养在同一个实验室内，然后把它们放进有人工植草和有顶部平坦的木桩的房间内。尽管这两个亚种此时都不生活在本亚种典型的环境里，但森林亚种却围着"树木"安排自己的生活空间，而草原亚种却在"草"下安家。但是，草原亚种在实验室内繁殖12代以上之后，它们不再显现对草场的喜爱。环境最终改变了这些实验动物的遗传过程，甚至使本亚种典型的行为也发生了改变。

鸟鸣的方式是种的特性，因而人们认为这取决于遗传。研究各种鸟鸣方式的发展，有助于澄清遗传和经验在鸟鸣方式形成上的相关作用。举例来说，草地鹨如在学习鸣叫



在实验室可以进行测试动物行为的实验。设计出一种能投食、电击或其他强化措施的实验箱，动物的行为可以进行电子测定并记录下来。一只大白鼠被放置在实验箱中。

阶段总听到其他鸟的鸣声，它就学会其他鸟的鸣声。但是，草地鹨如既听到其他鸟又听到另一些草地鹨的鸣声，它只能学会本种鸟典型的鸣声。在它处于能选择的环境下，它即本能地选择本种鸟典型的鸣声。

鸟类应答的方式变化多端，很难区分是遗传过程，还是鸣叫期间鸟的听觉和其他经验在起作用。可以这样认为，鸟在其发育过程中会发生几种不同的鸣叫声，这是它特定的躯体结构的一种功能。这些鸣声是该鸟种的基本发声。鸟在发生并听到自己的鸣声，又在群居环境中听到其他鸟的鸣声后产生了经验，也可能会发出一种与本种有关的"方言"或一种有关的鸣叫方式。但是，基因并不能携带这样的鸣叫方式，而是携带躯体某些系统发育的生物化学过程中的密码，后者再加上经验便会在动物所处的典型环境中影响到动物的行为。（参见：**动物；生物学；遗传学；心理学**）

撰文：Ethel Tobach

动物通讯 ANIMAL COMMUNICATION

发出信息和接受信息称为通讯。养过猫狗的人知道它们都能发出和接受信息。狗的吠声可能是发出警告或表示欢迎的一种信号，而猫的喵喵声可能表示饥饿或孤独。养宠物的人会用某种动物已会辨识的语声或视觉信号与动物进行交流。有的动物尤其是黑猩猩已经学会用手势语和信号等手段与人进行交流。

动物通讯的三大目标是"表明身份、定位和影响行为"。同一物种成员间的通讯是最重要的。一只工蜂可能发现一处蜜源，便会告知蜂群中的其他工蜂蜜源在什么方向，距离有多远。这些都是以一种特殊的舞蹈方式告知的（见：**蜂**）。蚁会留下有气味的痕迹，让其他蚁沿着该痕迹从蚁巢找到食物源。

动物发生信息的这种动作称为发信号或炫耀。一共有5种发信号或炫耀的方式：发声或振动、视觉、化学、触觉和电信号等。动物发出信息的一种最有效的方式便是发声。声传播快速，就近的其他动物就能知道这声来自何方。最常听到的声是来自脊椎动物如鸟类、爬行类和哺乳类等的发声。在有诸如鹰或猫等捕食者出现时，小鸟会发出恐惧声以警告附近的其他小鸟逃离。还有会发生一些非声带声，如一些昆虫利用躯体某个部位互相摩擦，这个动作称为摩擦发声。河狸和大猩猩尽管能发声，但也使用振动声。为了警告同类有危险，河狸用尾击打水面，大猩猩则用捶胸表示。

视觉通讯可以通过使用亮色或长角等标记来传送。这类标记表明它们之间有共同点，诸如同种、同一性别和同一年龄等。有的动物类群有表演场地或构筑一种有意作为通讯方法的结构物，诸如造园鸟（亦称凉亭鸟）构筑的凉亭样鸟巢。其他的视觉符号还有兔遗洒的特殊粪堆以及能留在树干上的伤痕等，这些都用来表明自己的领地。有的视觉信号如鸟的振翼或蜜蜂的舞蹈是它们用来炫耀自己对所发现的场所正确定位的重要手段。这类信号的主要缺点是易被如植被等遮住视线。

许多哺乳类、鱼类和昆虫类动物分泌一种叫做信息素

的化学物质，以便与同类其他成员进行联络或向其发出警告。其中有的化学物质可使其他动物受害或难以忍受。许多动物如蛾向空气中释放出信息素是作为性引诱剂的。蚁释放的信息素铺垫通向食物的足迹或向同窝的蚁发出有危险的警告。信息素的缺点是气味迅速消失，这种通讯手段在情况迅速多变之时不太合适。在刮风下雨天气，信息素的作用也大减。

有的动物尤其如鸟类和哺乳类采用触碰方法传播信息。鸟类和猴类往往互相进行梳理，看来这能传达自己有接受对方的意愿。狼、狗和其他犬科动物通过假斗来确立或重新确立自己在兽群中的优势和地位。少数鱼类可以用放电方式收集周围的信息和抵挡捕食者。同样，蝙蝠、海豚和鼠海豚等有声呐扫描系统，不必注视即能了解周围的环境。（见：**蝙蝠；海豚和鼠海豚**）

本意是为了传达或影响其他动物行为的炫耀就其性质来看往往具有两重性或不确定性，不如其他信号明确。狗的吠叫可以表示有意要进行攻击或只是表示自身的恐惧。一只雄蜘蛛为了与配偶交配，击打雌蜘蛛的网，并非是因为面临危险而迅速钻入网中。有的动物甚至是同种动物也会发出信号表示要逃离现场或要发起攻击。

动物迁徙 ANIMAL MIGRATION 许多人往往是按季定期出游以寻找适宜的气候、美食以及变换一个愉快欢乐的环境。有的动物也以类似的理由迁徙，它们往往是每年迁徙一次，这与季节相关联。这类出游的动物称为迁徙动物，其旅程称为迁徙。

绝大多数迁徙动物每年迁徙一次。食草动物，尤其是东非和北极冻原上的有蹄类动物随季节变换寻觅绿色食物。甚至鱼类也有按季节洄游的习性。鳗类和许多鲑类一生只迁徙一次。它们洄游到家乡水域只是为了产卵并通常在此之后死去。

有些动物长途出游回归，跨越陆地和海洋。但另有一些作垂直方向的迁徙。例如，一些鸟类、昆虫类和哺乳类动物平时在山地繁育，但当山区天气进入严峻季节时，它们便从高山迁徙到丘陵或平原上面。

许多鸟类均实行群集迁徙，甚至那些一般营严格孤居生活的鸟类，如猛禽和食虫鸟类，也往往与有相同习性的鸟群一起迁徙。大群迁徙的飞禽覆盖的面积可宽达数百千米。群鸟往往会排列成奇特的队形。其中最奇特的迁徙队形是V字形，雁、鸭、鹈鹕或鹤等鸟群的迁徙即取V字形。V字的尖端指着它们飞行的方向。鸟群的迁徙往往循着特别确定的路线长途跋涉，它们跨越河流、山谷、海岸、森林、平原、荒漠和其他特征性的地理区域，但遇上大风和天气变化也会改变航向。有的大型鸟类的迁徙路线可跨越海洋。即使一些小型鸟类也可跨越长达1 600千米的水域，如墨西哥湾、地中海和北海等。

有时雄鸟先飞是为了给随后到达的雌鸟选择和准备好巢居的场所。但有时雌鸟和雄鸟双双同时飞行，在旅途中挑选交配的对象。选择到终生伴侣的雁在大群雁中以夫妻身份双双迁徙。到了秋天，雌性滨鸟往往先迁徙，留下雄鸟照料雏鸟。

迁徙的鸟群飞得比平时快，但它们的速度取决于飞行的条件。体小的鸣禽（燕雀亚目鸟类）每小时飞行32千米，椋鸟每小时飞行76千米，而鸭科、雨燕科和鹰科的鸟类每小时飞行95千米。许多鸟只要坚持飞行，其飞行的速度可使其在短时间内即飞抵目的地。但是更多的鸟喜欢悠闲自在地旅行，在飞行6或8小时后歇脚一天到数天，以便觅食和休息。红背伯劳直飞970千米只需2个夜晚，但却要耗时5日。它利用多花的3个夜晚进行休息，白天则去觅食。

小型陆栖鸟和滨鸟一般只在夜晚飞行，而在白昼觅食。属于夜航的迁徙鸟有水禽、杜鹃、鹟、鸫、莺、黄鹂和鹀等。其中绝大多数一直飞到午夜或凌晨1点，尔后便迅速降落。白昼航行的鸟有绝大多数的水禽、鹈鹕、猛禽、雨燕、燕和雀类等。

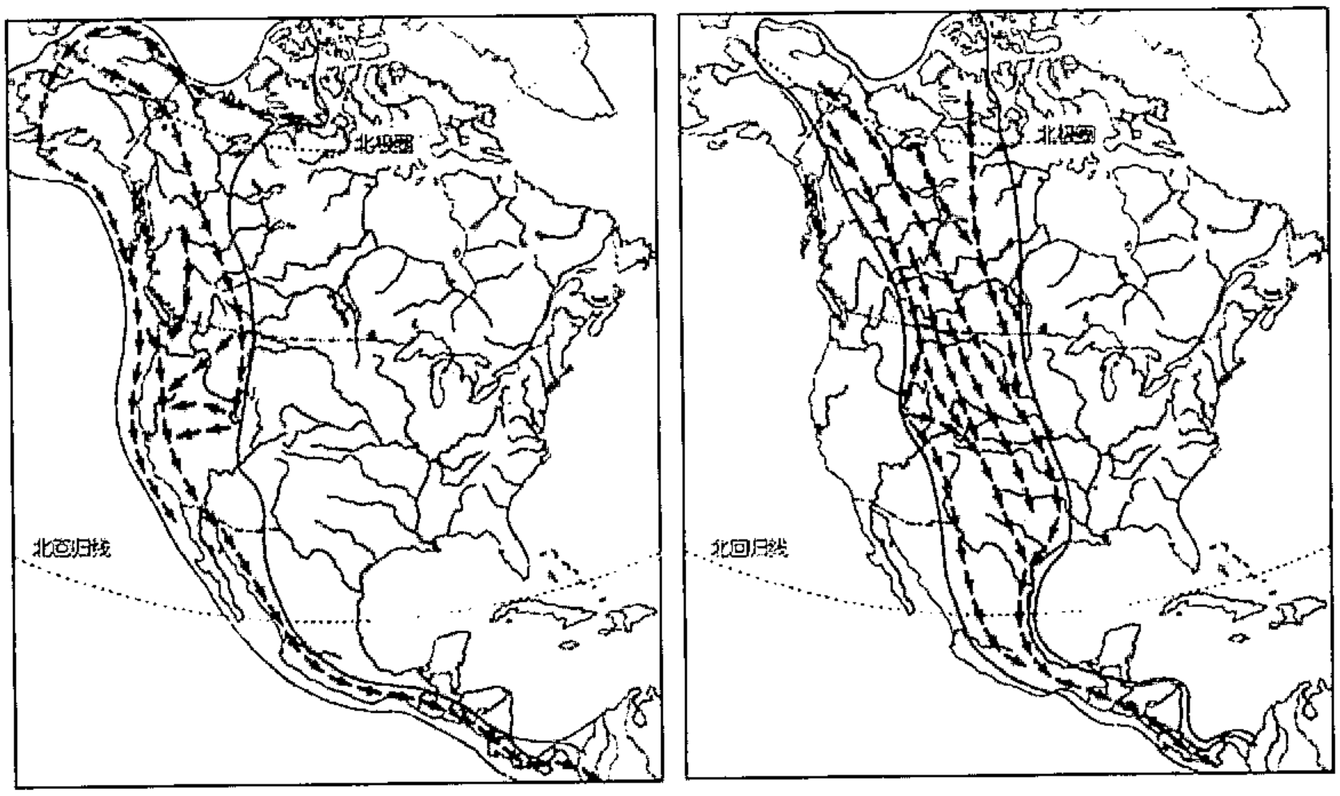
多数鸟的飞行高度较低。在610米以上的高空，鸟与飞机碰撞的可能性很小，许多小型鸟的飞行高度不足61米。对迁徙鸟危险性最大的是摩天大楼和灯塔，无数的飞鸟因此而丧命。不少鸟由于飞行高度低，其鸣声可闻及也可被鉴别。但是有的鸟飞得较高。在印度西北部的台拉登附近，在9 100米高空仍可见到雁类。

鸟类在实际迁徙中总是回到同一地区。绝大多数涉禽夏日在北极地区的冻原筑巢，冬日沿西欧到南部非洲沿海越冬。由于环境条件无常，鸟类也可出现无定向迁徙的飞行。例如当澳大利亚干旱地区久旱意外逢雨后，鸭、鹦鹉和子食性鸟等便会突然飞来繁殖，随之再飞走。

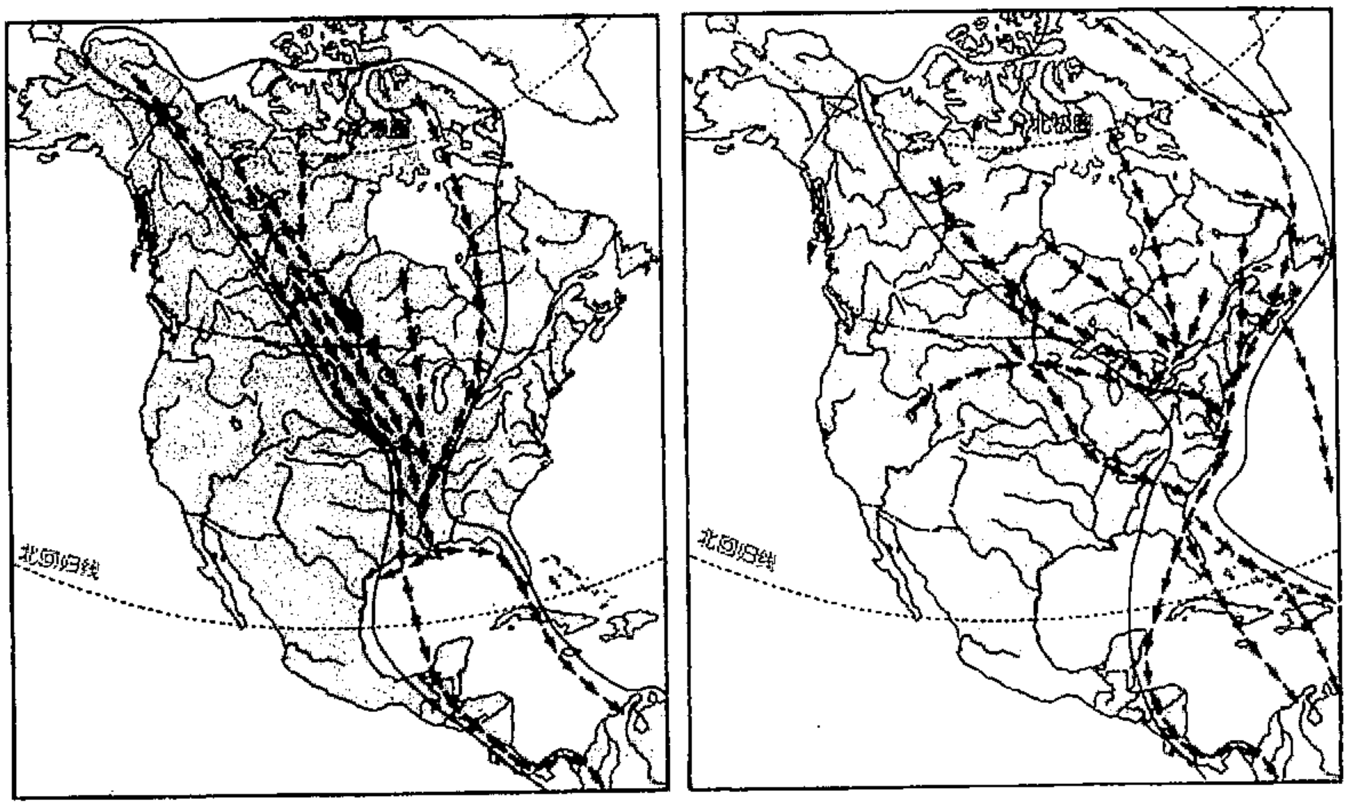
并非所有的鸟都会迁徙。迁徙只是对生态条件作出的一种应答。迁徙鸟和不迁徙鸟的身体情况并无太大的差异。举例来说，在北欧和东欧有不少迁徙的鸟，但在西欧则多数鸟类定居，如金翅和山雀便属此例。

少数陆栖动物也要迁徙，它们由于步行慢，要耗费很多的精力和时间。然而，在气候和各种条件多变的地区，植被受到季节的限制，不少有蹄类动物必须定期寻觅新的牧草区。例如，在北美极区成群的驯鹿在夏日可安居在荒原上，但在交配季节之后，它们开始不规则地南迁，到冬日则在林区游荡。每一个种群的迁徙视当地的条件而定，没有定式，看来只追逐良好的牧地。每到来年早春，驯鹿重又回到北方。北美的其他哺乳类动物，诸如驼鹿、黑尾鹿和多尔绵羊等定期向未被人类聚居破坏的地区迁徙。

非洲的大型哺乳类动物随湿季和干季而迁徙，不少种的羚羊随季节迁移的范围极大。但在坦桑尼亚塞伦盖蒂地区，斑马、角马和其他平原动物在季节性迁徙中可跋涉1 600千米以上。在有雨期间，兽群分散活动；而在干季，它们又聚拢在水洼的周围。大象为了找寻食物和水而长途跋涉。在南部非洲，数十万只跳羚随降雨方式而进行距离遥远的迁徙。它们在大群迁徙途中，常常拥挤不堪，或是互相践踏。这样的大群迁徙往往会造成大量的损失，有的死于饥饿、淹溺或病害，这实际上是一种自然控制种群过剩的方法。这类迁徙涉及数量减少的动物，仍可在南部非洲各地见到。



密西西比飞行路线(左)是一条鸟类迁徙最繁忙的路线。在北方它跨越着加拿大内陆的大部分地区。大西洋飞行路线(右)除通常的南北迁徙路线外,还包括多条由西向东的迁徙路线。



北美地区不同鸟类从繁育地南飞到冬季栖息地的迁徙路线(箭头所示),一条是太平洋飞行路线(左),一条是北美中部飞行路线(右)。飞行路线覆盖广阔地区(以黑线圈出),其内有多条迁徙路线。

一些会飞行的哺乳类如蝙蝠等,迁徙能力大于陆栖动物。欧亚少数土生种的蝙蝠为了寻找冬日可栖息的洞穴而飞迁。这是对季节条件作出应答的短距离(160－260千米)飞行。另一些有更强飞行能力的蝙蝠种可作较长时间的飞行。如红蝠、体型大的霜红蝠和银毛蝠等主要树栖蝙蝠,可从它们在加拿大活动的最北方长途迁徙到美国的南方。有的个体在海上数百千米远处仍可见到。它们显然是向着热带岛屿飞行,在冬日在百慕大就可见到。在旧大陆热带地区土生的果蝠在果实成熟季节里会定期进行迁徙。

海栖哺乳类动物也会迁徙。包括驼背鲸(即座头鲸)在内的南极鲸类均是迁徙活跃的动物,它们定期到热带海域越冬。南极鲸类中有不同的5大群在各自进行迁徙,个体通常洄游到原来的海区,但也会发生换位的情况。并非南极鲸类都洄游,有的只是停留在原地。赤道以南的鲸类到冬天(南半球从6月开始进入冬天)会向北方迁徙。它们游向食物丰富的海域,特别是非洲的西北海岸、亚丁湾和孟加拉湾等海域。北方海域的鲸类也有类似的迁徙习性。在大西洋,冬日在百慕大外可发现有座头鲸。一旦春天来临,它们便游到格陵兰周围的海域。北方海域鲸类中的太平洋类群要到印度洋和印度尼西亚相邻海域越冬。海豚和鼠海豚也是迁徙动物,但对它们的洄游路线知之甚少。格陵兰海豹足迹遍及大西洋和加利福尼亚州南面的太平洋海岸。

不少种类的鱼每年定期进行长距离洄游,其迁徙方式视水流、气候和海底地形特点而异。鱼卵、鱼苗和幼鱼被动地随波漂流,但成鱼往往逆流而上,洄游到自己的繁育场所。有的鱼类的这种旅程是个体生活周期的组成部分。其中最突出的例子是鲑和鳗。来自大西洋和太平洋的鲑洄游到数年前它们出生的那条河流中并在那里产卵。有的可能要游3 000千米才能回到它们的淡水河中的产卵地。由于旅途劳顿,有的鱼在产出一次卵后便告死亡。其他的鱼重又游向海洋,并年复一年地重复同样的旅行。

西欧和北美东部海域的鳗类也有相似的戏剧性故事。成年鳗所栖息的河流可流向大西洋。它们在进入繁殖季节时便游弋上千千米来到位于百慕大南侧的马尾藻海的深海里,并在那里产卵,过后不久便告死亡。幼鳗则又回游到淡

水河中。

一旦环境变得恶劣起来，绝大多数爬行类和两栖类动物是无力远离的，它们便进入不活动状态。它们以这一状态在原地可保持经年。它们在冬季可进行冬眠，而到夏季进入夏蛰(见：冬眠)。它们在繁殖期才进行迁徙。蛙类和蝾螈类回到它们在蝌蚪阶段生活过的池塘、沼泽和湖泊中并在那里产卵。成千上万只蛙和蝾螈年复一年地回到产卵场所。过了繁殖季节，它们重又分散回到原来通常逗留的场所。海龟类爬游长距离到达特定的海边河滩并在那里产卵，尔后又分散离去。

一些昆虫如蝗只能活一个季度。它们离开孵卵场所后可在任何地方死去。这种单程的旅行不是迁徙而是移居。蝶类一天可飞行 130 千米。北美的王蝶(或称大斑蝶)的繁殖范围很广，现已知可迁徙长达 3 010 千米。它们在北方地区一年只能生一代，而到南方地区一年可生五代之多。在夏季，它们北飞到达哈得逊湾。在秋季，当年生的最后一代的蝶可南飞到美国的佛罗里达、得克萨斯和加利福尼亚等州。它们在那里会聚集在隐蔽场所，特别是在树上，群集在树干和大的树桠上并进行冬眠。到了春天，成活的蝶又飞回北方的繁殖场所。在春天迁徙的蝶中，有的已是越冬蝶的后代。

许多小型的海洋生物随着洋流进行漂移。浮游生物(指漂浮在水面附近的微小动植物)随昼夜节律也不断浮上浮下。大量小型或微型动物在白昼沉在深海里，而到黄昏上浮，到夜晚集结在上层水面上。鱼类和海鸟循其节律而攫食这些生物。

热带地区的椰子蟹和地蟹已适应在陆地上生活，但为了产卵它们要爬回海里，因而幼蟹能在咸水中度过自己的早年生活。在繁殖过后，它们又返回岛上，稍晚些时候幼蟹也跟踪而至。

动物如何导向

许多动物既无地图也没有指南针，却能在长途跋涉中找到自己的路线。动物是利用山脉、河流、海岸、植被甚至是气候条件(如盛行风)给自己导向的。鱼类甚至会利用地形的线索识别自己在水下所处的位置。曾见到鸟类会在踌躇中寻找熟识的标志。

鸟类可感知紫外线，还可听到数千千米之外风在吹过海浪和山脉时产生的极低频声。不少鸟类还具有指向感觉。它们能朝特定的方向飞行。不仅如此，它们还知道从那个方向可以返巢。它们利用太阳找准自己的方位，有的昆虫(如蜂类)本身甚至不需要注视太阳。它们可对阳光的偏振光作出应答(人却无法判断)，即使太阳躲在云层里，也可根据在蓝天中形成的偏振光样式给自己定向。

看来动物体内有一个时钟，能对太阳的移动进行补整。不少动物也可测量地平线上太阳的夹角进行定向以及根据昼夜节律定向。(见：**生物钟**)

夜航的鸟利用星相找到自己的航向。甚至在天象馆内，鸟类也可根据投射在房顶上的夜空布局给自己定向。

鱼类也可利用天象定位，虽然比较困难，因为阳光必须经水入射，鱼才能给太阳定位。已知鲨类对电场敏感，并可能利用电场进行导航。迁徙中的鲑类也可受它们早年生活过的河水的特殊味道所吸引。有的研究人员还作出如下结论，即遗传在后代获得的能力上起着显著的作用。例如，鲑可以找到其亲鱼当年交配的场所并向那里洄游。看来，后代具有它们的亲代固有的洄游能力。

昆虫具有灵敏的化学感觉并用之进行导向。在许多种动物生命中，嗅觉具有十分重要的作用，但味迹可能仅在有限时间内才起到作用。

许多种鸟类，如鸽类、雀类和长刺歌雀等以及如黄鳍金枪鱼等某些鱼类和蜜蜂，甚至还有细菌，已知它们可按地球磁场进行定向而迁徙。研究人员已从这些动物的组织中找到微小的磁铁晶体，这可能有助于它们按上述方式进行导向。但是，也有人认为，特别是鸟类并非按磁场的极性进行迁徙，而是通过监测磁场力线与地球水平面所成的夹角并将此用于导向。

迁徙的几种解释

迁徙是动物生活周期的一部分，取决于它们的体内节律。科学家们已经发现，某些候鸟在迁徙季节开始时就将脂肪积累在躯体组织中，耗食也随之大增。这类代谢的变化在不迁徙鸟中并不存在。这类变化系由位于大脑下方的垂体分泌的激素所激发。垂体还可调节性腺的发育，性腺生成性激素并促进生殖细胞的发育。由此可见，垂体使鸟类具备着生殖和迁徙两种功能。在启航前鸟类必然会受到某种生态学条件的影响，如食物可能不足或气温突然下降。

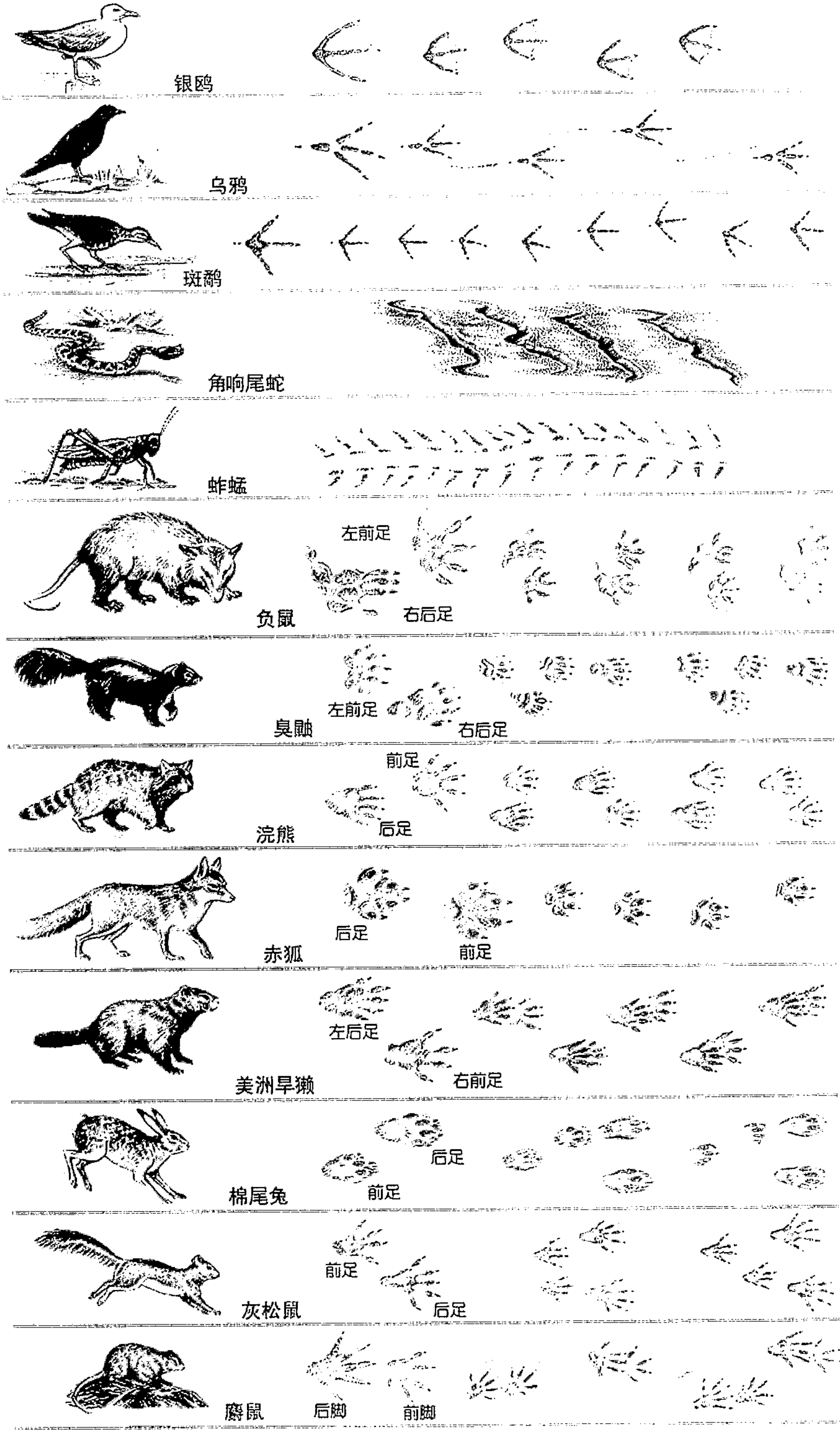
如何驱使鸟类以外的动物迁徙，这点尚不十分清楚。哺乳类对食物短缺的反应是向其他地区移动。生态学条件在鱼类和海洋无脊椎动物的迁徙中也起着重要的作用。

动物足迹 ANIMAL TRACKS

一个观察力敏锐的野外工作者能够从留在雪地、软地、泥浆地或沙地上的印迹准确地说出是何种动物经过这个地方。一个人若是学会"分辨"动物留下的足迹，就可使自己的户外之行变得更有兴味。有些人的业余爱好是收集各种动物足迹的塑料压模。那是一些最常见动物的足迹，包括哺乳类、昆虫类、蛇及鸟类的足迹。

雪可能是动物足迹的最佳载体。在冬天，不冬眠的动物非常活跃。此时觅食较为困难，他们为此需要长距离跋涉。较新鲜的足迹总会提供较多的细节，然而有经验的追踪者宁愿等到雪后才动身，那样夜行性动物和昼行性动物都会留下他们的印迹。

在城市中，松鼠和兔子都会在雪地留下许多足迹。在国家公园和公共野地，可以见到大型哺乳动物(诸如鹿、羚羊、红猫、美洲狮、熊、狼及丛林狼等)在雪地上的足迹。在北极地区，旅行者可见到北极熊的足迹。泥泞的河岸或湖畔可见到各种来此饮水的动物留下的足迹。在湿软的湖



动物足迹可告诉观察者留下如此足迹的动物的许多事情。一个个足迹之间的距离有助于人们确定该动物是在走还是在跑；动物如在加速奔跑，各足迹间的距离将会加大。趾的数量、长度、形状及位置都有助于循迹追踪者区分出相似类型动物的印痕（见负鼠、臭鼬及浣熊的足迹）。趾之间蹼的数量也有助于识别是何种动物。鸥将其蹼足用作桨；斑鹬 *Tringa macularia* 仅偶尔游泳，故其趾之间的蹼不明显。有些动物的足迹伴有拖痕。乌鸦在行走时拖着尾巴，像麝鼠一样，故两行足迹之间留下细细一条尾的拖痕。角响尾蛇 *Crotalus cerastes* 先是将身体的前部分往侧方甩出，连续留下相平行的条痕，但在其间无任何相连的痕迹。注意后爪与前爪印迹之间的相关位置是识别相近种类动物足迹的另一个方法。美洲旱獭 *Marmota monax* 的后脚痕常常印在前脚留下的印迹中。兔子和松鼠双足跳跃时，它们较大的后脚痕印在其前脚痕的前方，留下明显的一组足迹。

岸和池塘边上可见到鸥、鹬和其他栖息在水边的鸟类的足迹。还可见到昆虫、蟹、龟及浣熊的脚印。在多沙的沙漠公路的两边，可以见到杰克兔、更格卢鼠或小狐的足迹，沙丘上会有蛇和昆虫的活动痕迹，以及鸟类和偶尔来此光顾的哺乳动物的足迹。

一个熟悉足迹的追踪者可从一组动物足迹中知道许多东西。从足迹的大小及前后脚印之距离可推知动物身体的大小。前脚和后脚留下的印迹可能是成对的，也可能是交替的，有些动物，如河狸和豪猪，行走时足趾向内，负鼠的则稍向外。

足迹还能表明该动物是在走还是在跑。例如，行走中的鹿将其后脚直接印在同侧前脚的脚印上。然而，当鹿在奔跑时，其后脚会在前脚印的前方着地。它如果跑得很快，其脚趾会比平常着地时显得更加分开。

脚趾的数目和其留下的印迹会提供是何种动物留下脚印的信息。一些具利爪的动物，尤其是猫科的动物，行走时其爪往内缩或往上提；许多能爬树的动物具有长的爪子，会留下深的脚印。有些动物，如鸦、麝鼠以及鼬等，在行走时会拖着尾巴，从而在它们的足迹之间留下细的痕迹。河狸宽大的尾部会在其足迹之间拖出很宽的痕迹。

足迹有时会告诉人们关于飞遁和追逐、捕捉和逃脱等引人入胜的故事。动物可蹲伏着等候某些猎物而在雪地、泥地以及草地留下一个陷下的印痕。追捕者的印迹可能是突然跃起，然后在发现猎物处伸开并留下捕食和离开时的痕迹。根据其痕迹可揭示该动物是否已将猎物捕获。

动物权利 ANIMAL RIGHTS

禁止虐待动物协会是1824年在英国成立的，它的宗旨是应对牛马等役畜以及家养的宠物给予人道待遇。在随后的几十年内，在整个欧洲陆续成立了类似的组织。美洲的协会是在1866年在纽约成立的。这些组织不久之后均表示反对把动物用于实验，反对把动物进行活体解剖用于教学。直到20世纪70年代中期，给予动物人道待遇的焦点仍是上述传统强调的观点。在这之后，动物权利活动分子大大扩大了他们的议事日程。

动物实验

为了提高医学、生物学或心理学领域的知识，一些科学家不用人自己而用动物作为对象进行实验。将动物暴露在污染、辐射和许多其他应激条件下以确定这些应激的作用。据估算，仅美国一国每年用于研究的动物约7 000万只。

制药和其他工业企业通常在出售供人使用的产品之前都要用动物对药物、化妆品和其他产品进行筛检。任何一种新产品或新成分通常都用大鼠、小鼠、豚鼠、狗或家兔作试验。有疑问的产品都要在动物皮肤小块区域上试验以确定其原发刺激作用和敏感作用（如在多次敷贴后是否发生变应性反应）。20世纪40年代开发的德雷兹试验是将受试液滴进兔眼以确定是否对眼有损害并找出恢复途径。家兔被选用作试验是因为其双眼不产生眼泪，这样眨眼不致冲洗掉受试液。这一试验用于化妆品以确定洗发液和其他产品对眼有无刺激性。

动物也可吞服化学物质以确定其急性毒性（在使用一剂后）和慢性毒性（在一段时间内多次小剂量使用后）。药物和其他化学物质的标准测定值是半数致死量（LD_{50}）。

大学、医院和公共卫生机构使用动物研究正常的和病理的活动过程。例如，癌症研究需有大量动物尤其是小鼠的源源不断的供应。维生素需要量通常靠大鼠、鸡、狗和豚鼠实验确定，因为它们的体重增加与其食物中维生素的含量有关。

有的学校要求学生学会解剖猫、狗、蛙、仔猪和其他动物。这种演练对学习躯体各个系统较之教科书图像更加有帮助，但目前的计算机程序还可以在大教室里出色地模拟这类解剖过程。

要确定各种外界因素对健康的影响也可进行动物实验，并将其进行完全隔离以免受细菌污染。这类研究可能要延续多代动物。所谓的无菌动物一出现，便可与常规动物进行比较研究。

许多动物的寿命较之人类要短，这是用其进行实验的一个优点，这样实验工作者可以为此进行多代的观察研究。作为实验动物的其他条件是个子小、驯服、体质壮和多产。大鼠是特别适用作实验研究的动物，因为它们在3～4月龄便可繁殖生育，一年产仔多至7窝。

专门繁育的实验动物绝大多数用于实验。一个遗传工程小鼠品系已于1988年在美国注册专利，它对癌症有异常的敏感性。有的动物取之于野生，尤其是如猴等一些捕捉起来困难又要饲养的动物。在包括美国在内的许多国家，走失的猫狗可予以拘押，如无人认领即可用作实验。

许多动物有与人一样的组织结构、生理和行为，但在某些方面则与人类有别。因此有的科学家认为，动物实验研究的结果价值有限，并不必然适用于人类。但是，在20世纪80年代，研究人员开始改变一些动物的某些系统，以便使之与人类各系统匹配得更加贴近。例如为了研究艾滋病（获得性免疫缺陷综合征），研究人员已将人类的部分免疫系统移植到小鼠身上。

反对用动物作实验

随着商业实验性试验的曝光，以及来自著名动物权利活动家H.施皮拉所施加的压力，1981年在霍普金斯大学成立了动物试验替代中心。反对商业试验的运动取得了部分成功。1989年6月美国两家最大的化妆品公司——阿冯和雷夫龙公司公开宣布，他们将中止使用动物作实验性试验。阿冯公司早已使应用德雷兹试验成为不必要了。

在反对商业试验上取得的唯一一次成功能否导致在反对为医用目的进行试验上也取得类似的结果，看来尚不能肯定。通过做实验使科学知识和医学知识取得了极大的增长，看来科学界在近期内不会放弃使用动物。然而，一个重要的立法团体已被批准在全球范围内规范对实验动物的使用加以控制（不是取消）。例如，在1989年欧共体的立法机关成员建议放弃LD_{50}试验，而代之以更加人道的替代方法，即众所周知的固定剂量法。

世界上成立的第一个反对用动物作实验的组织是1875年英国的保护动物免受活检学会。1897年该组织改名为全国反对动物活检学会。到1876年，英国议会通过了第一个反对动物活检的国家法，即虐待动物法。该法只涉及脊椎动物（哺乳类、鸟类、爬行类、鱼类和两栖类），对驴、马、骡、狗和猫的使用规定了更加严格的条款。该法要求所有实验工作者持有许可证，并对实验类型和实验方式作了规定。

美国成立的第一家类似组织是1883年成立的美国反对动物活检学会，但它所取得的成果远不如英国的学会给人印象深刻。科学界强烈反对试图对使用动物加以规范。虽然从19世纪90年代以来，经常有议案提交给国会，但无一被通过。少数州取消在公立学校做动物实验。有的城市禁止向实验送来迷失的狗和猫。

直到1966年国会才通过第一个全国性的动物福利法。多数条款是有关动物的州间运输，因为各州有权规范州界内的此类事宜。本法的一个宗旨是"保证用于研究机构的，用于展览目的的和用作宠物的动物都能得到人道的关爱和对待"。本法及其后来的修正案都不试图中止和剥夺从事动物实验的权利。但1985年修正案呼吁寻找其他可替代的实验方法，并要求停止进行不必要的重复性实验。

到20世纪下半叶，绝大多数国家已成立动物福利协会和通过反对虐待动物法。除国家组织外，还成立了一些国际协会，如世界动物保护联合会、国际动物保护学会和国际动物福利基金。

1975年以来的动物权利

1975年以来，赞成人道对待动物的支持者把反对使用动物的目标扩大到反对使用动物毛皮、皮革、羊毛等和用动物做成的食品。他们抗议在野外进行各种形式的狩猎和以陷阱捕捉动物的活动。他们还与环境保护主义者联合起来极力保护自然栖息环境，反对在那里进行商业区或居住区的发展。英国牛津大学前哲学教授P.辛格于1975年出版的一部专著《动物解放：人类善待动物的新道德观》，更起着推波助澜的作用。这部书对动物权利运动带来了新的激励。

1975年后的动物权利活动分子与他们前辈不同，远不是只停留在口头上。他们所属的那些组织一般来说都比较激进。在新成立的组织中有：善待动物人民组织、国际动物权利学会、转种不限制组织、动物基金、废除狩猎运动委员会、科学家动物福利中心、美洲猿猴学会、动物联合行动组织、动物权利国际组织和动物解放阵线等。

活动分子们设计的策略是引起公众的注意。自20世纪80年代中期以来，经常发布一些动物权利组织采取的负责监视皮货店柜、骚扰野外狩猎者或破门进入实验室释放动物等新闻报告。其中有一些更加极端的组织主张采取袭击手段、武装恐怖行为和死亡威胁以达到他们的目的。

除发生个别袭击穿皮毛外衣者或试图阻挠狩猎者猎杀动物等行动外，绝大多数组织的策略是针对院校科研机构的。对采取抗议和其他策略所取得的结果褒贬不一。一些公司正逐渐减少对动物实验的依赖。医学研究受到法律限制已有少许减少，不主张年轻工作人员用动物做实验。发展出一些新试验法以取代使用动物。一些著名设计师不再使用毛皮设计服装。

当公众一般都倾向于同意应当善待动物的时候，仍有不少人看来不愿意放弃食肉或穿著皮革和羊毛制品。放弃货真价值的毛皮看来问题不大，因此已有人造毛皮纤维替代，如日本发明的可耐可龙（一种丙烯脂和氯乙烯共聚物做成的织物），与真的毛皮看来毫无二致。

对动物权利运动表现出一些最强烈反对态度的是狩猎者及其组织全国步枪协会。1991年美国共有约1 600万名猎手，年猎杀动物约1.65亿头（只）。然而，动物权利活动分子已成功地引导公众舆论，以迫使国家把狩猎活动限制在国内的几个地区进行。

史前动物 ANIMALS, PREHISTORIC

由于人们熟知的史前时代存在于最早的人科动物（类人生物）出现之前的几亿年期间，所以大多数史前动物都不为人类所知道。史前动物沿着两条线索演化。早期，很多非常简单的动物种类不断转变为新的和更为复杂的种类；并且，这种适应过程使得一些动物能够在全球各处生存下去。（见：适应）

有一些史前动物全部死去并绝了种，另有一些动物的后代则仍然在地球上生存着。最为人们熟知的绝种动物是恐龙，这种巨大动物约在6 500万年前就消失了。海绵、珊瑚、海星、螺类和蛤类——今日熟知的一些动物——可追溯到5亿多年之前。蛛蜘起源于约4亿年之前。昆虫和鲨鱼也有着悠久的历史。

恐龙在统治地球1.5亿多年之后便告消失，科学家提出很多学说来解释这样的事实。一些科学家认为在2亿年之前在地球上出现的显花植物使大气中的氧含量增加，使得恐龙的呼吸率和心跳次数增加，终于导致这类动物自焚灭绝。另一些学者提出恐龙由于吃了某些植物而中毒灭绝。还有一些学者认为这种庞然大物是由于原先的陆地发生了崩裂，致使环境有了巨大的变化，其结果是大块陆地下沉和天气产生了根本性的变化而灭绝。一种更为现代的学说作了如下描述：有一块巨大的流星撞击地球并引起爆炸，致使大量碎片多年来充斥于大气层中。这些碎片使天空变暗并阻挡了阳光，结果使地球温度下降，导致多种动物灭绝。

通过对动物骨骼或贝壳的研究，科学家已对史前生命有了许多了解。他们不时发现一些骨头并将之拼合复原。这些尸骨常常石化（变成石质硬块）并作为化石而被人们发现。

早期的海洋生命

最早的化石始于约5.7亿年以前。那个时候，一些浅海覆盖着很多后来变成陆地的地方。水母在水中漂流；瓶状海绵生长在海底；小的水生有壳动物和蠕虫在海藻下面爬行。腕足动物在古代海洋中是很普遍的。这是一大类有壳动物，它们的腕被用来搅动砂质的底，使食物漂近它们。15～18厘米长的三叶虫是早期海洋中最大的动物。一些是卵形的和平滑的，另一些则有突出的眼睛和由几个节构

成的螺旋状壳。这些生物具有羽状肢体，并用有关节的触角去寻觅食物。

英语中 echnoderm（棘皮动物）这一名称是根据组成它们外壳的小片，它们是生活在古代海洋中数量最多的动物类群。今日还生存着的有海星、海胆和海参。与之有密切亲缘关系的海百合也是一类迄今还活着的动物，它们用柄连接到海底的岩层、外观与花有些相似，因此常被称为 sea lily（海中的百合花）。已灭绝的两类棘皮动物是海林檎和海蕾，前者有复杂的呼吸器官，后者在外观上与海洋植物相似。

从前普遍存在的还有菊石类，其中一些具有平螺旋形的脊状壳。另有一些具有圆锥形硬壳，并且身体具有长的触角，使得它们像从锥壳中钻出来的章鱼。鹦鹉螺也是菊石科的成员，它们的一些种类如南太平洋的鹦鹉螺迄今还生存着。

鱼类出现在约 4.5 亿年以前，或许是从古代身体柔软的动物演化而来，它们沿着海底慢慢移动，以通过鳃吸入水中滤出的食物为食。它们在外观上并不像现代的鱼类：它们没有颚（因而没有可开合的嘴），没有鳍，还可能没有通常所指的头。科学家把它们的身体想象成一根内有简单消化器官的软管，以及一根前后走向的并借脊索（一种硬的支持物）支持着的神经索。脊索是极其重要的，因为它后来将演化成脊柱。

与现代鱼类近似的第一种鱼是生活在约 4 亿年前的甲胄鱼。这种鱼没有颌，有一个骨质脑壳和背上有一层厚的壳样甲胄。脊索从颈到尾走向，并有一对短而粗的鳍。

鱼类的数目和种类从 3. 95 亿年前的泥盆纪就开始迅速增加。鱼类演化出颌和成对的鳍，前者使它们从海洋中自由捕获食物，后者使它们的身体保持稳定和游得更快。为了增加能动性，它们丧失了重要的背甲，长出鳞来代替之。鲨鱼出现于泥盆纪，有些种可长到 15 米长。

有人认为肺鱼代表鱼类和两栖类之间的过渡阶段，鱼类完全在水中生活，而两栖类既能在陆地又能在水中生活。肺鱼有真正的肺，这意味着肺鱼能升到水面上进行呼吸。肺鱼身体的前部和背部上面有成对的鳍，用于像腿那样爬过河底和湖底的烂泥。肺鱼虽然一生都在水中生活，但是可通过降低它们身体的功能（夏眠）或蜗居在烂泥之中来度过漫长的干旱期。

最早的陆生动物

在泥盆纪开始时期，地球表面发生了变化，大陆漂移并导致重新组合。深海代替了浅海，有了更多干旱的陆地。早期形式的植物有藻类、地衣，还可能有藓类。

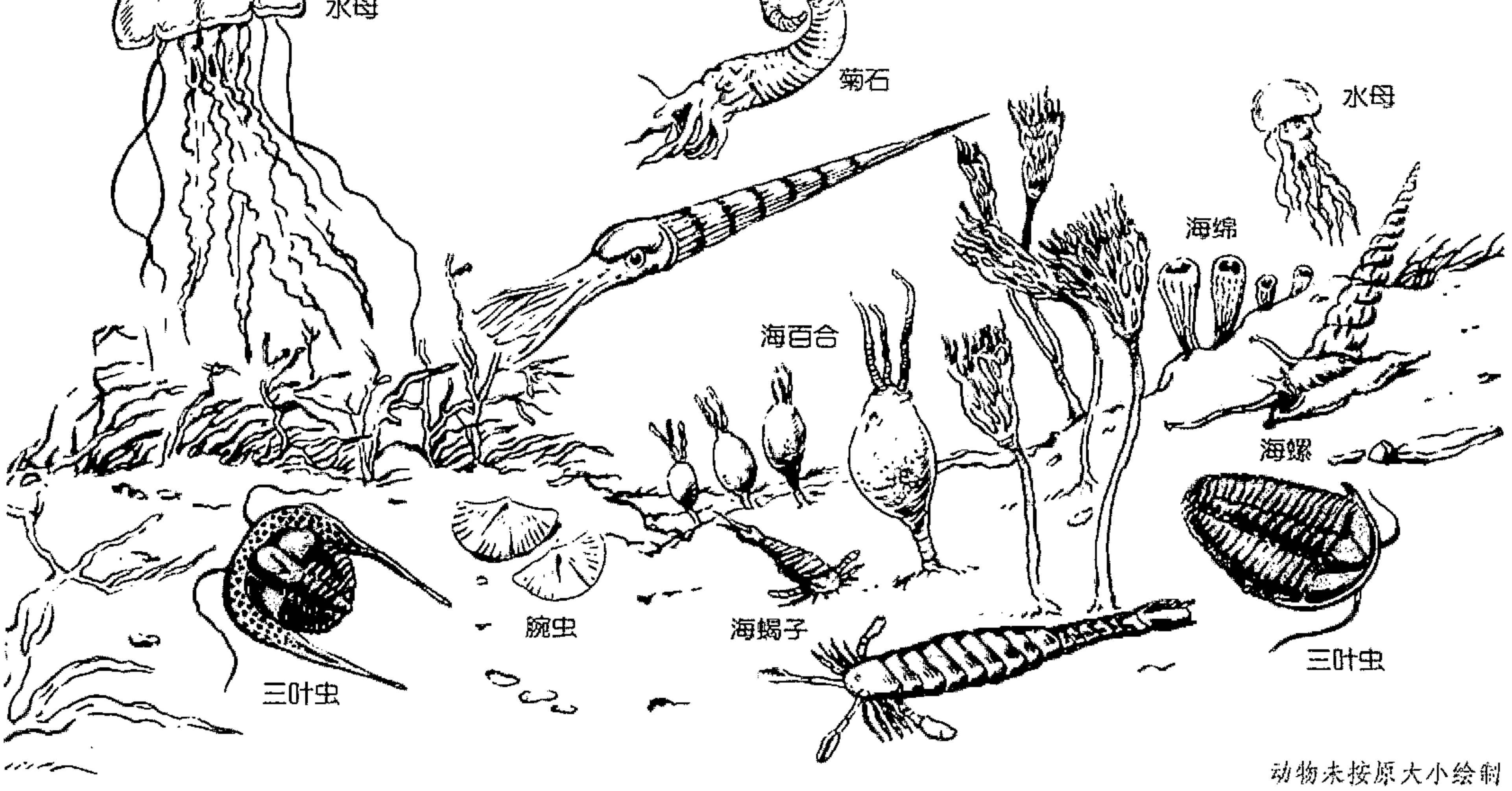
那时鱼类的结构和栖息地也都有了变化。一些长度为 0.6 到 0.9 米的鱼也生活在陆地的池塘中，称为总鳍鱼（叶鳍型鱼）的一类鱼具有骨质的头部，锐利的牙齿和简单的肺以及鳃。如果池塘为腐烂的植物污染，这类鱼便昂起头来呼吸空气。如果池塘干涸了，这类鱼便用它们短而厚的鳍爬过狭长地段，来到仍有少量池水的地方。

作为某些爬行的鱼的后代，两栖动物从鳍发展成腿，而且更加容易地进行移动。最早的两栖动物看上去有点像蝾螈，有 0.9 到 1.2 米长，具有锐利的牙齿和宽阔的头部。（见：**两栖动物**）

在其后的 5 000 万年中，植物和动物都发生了很大的变化。约在 2.8 亿年以前，即石炭纪末期，在沼泽林中生长着高度达 30 米、直径达 1.8 米的树木。蟑螂有 10 厘米长，蜻蜓是很大的。

在石炭纪时期，迷齿动物也生存着。它们是两栖类，可能是所有陆上脊椎动物（包括人类）的祖先。有一些具有类似于爬行动物的身体结构。有很多迷齿动物和钝吻鳄一样

早期海洋动物



动物未按原大小绘制

大，有一些则和蝾螈一样小。

爬行动物代表着动物发展的下一阶段。在进化等级上，它们是处于两栖类、鱼类和哺乳类之间。爬行动物是呼吸空气的脊椎动物，身上被覆着鳞片而不是毛发或羽毛。今日已经灭绝的杯龙可能是最早出现的爬行动物，大约可追溯到3亿年前。它们大约有1米长，具有短而粗的腿，短的脖颈和长的尾巴。

爬行动物最终摆脱了水中的生活。它们完全生活在陆地上，因而能够在与海洋和河川相距甚远的地区活动。爬行动物还演化到生出硬壳蛋，以致几乎能在陆地上任何地方下蛋。

大约在3.25亿年前，开始演化出昆虫（见：**昆虫**）。化石指明它们是从居住在陆地的节肢动物（一类具有外壳和带关节肢足的无脊椎动物）演化而来。最早出现的昆虫只会爬行而不会飞。带翅的昆虫出现于大约3亿年前。

恐龙和其他爬行动物

在提起史前的爬行动物时，很多人就会想到巨大的恐龙。但是最早的恐龙（称为槽齿类）并不比火鸡大。大约在2.3亿年前到1.9亿年前生活的槽齿类用它们的后腿行走，并用其长尾来平衡身体。当几百万年过去之后，这些早期恐龙的后代就越长越大。它们中的一些开始用四条腿行走，另有一些则仍然用两条腿行走。恐龙开始成为生活在陆地上的最大的动物之一。（参见：**恐龙**）

大约在1.5亿年前，巨大的恐龙居住在为树林围绕的深沼泽地中。虚幻龙（以前称作雷龙）是食草的，具有十分小的脑；站立起来约有9米高，从头到尾长达27米。虚幻龙和小一些的食草恐龙具有粗大的身躯和腿，长的颈和更长的尾巴。当饥饿时，它们拔起水生植物不用咀嚼便吞下食之。当遇到危险威胁时，它们便涉入深水中。它们能在水底站立几个小时，只用鼻子在水面上进行呼吸。

除了十分寒冷的地区之外，恐龙遍布于全世界。它们中的种类非常之多，大小也相差很大，身上被有鳞片或沉重的鳞甲。一些具有鸭样的嘴，满布着锋利的牙齿。有一类恐龙，在其背上有二列骨板，在尾巴上有长的骨状突出物。这种动物遇到危险并不避开，却对之来来回回地摆动着尾巴。这些骨状突起物对所攻击的任何物体都形成可怕的打击。

唯一能伤害巨大食草恐龙的是食肉的恐龙。这些凶猛的恐龙高9－15米，头很大，宽大的嘴中满是匕首一样的牙齿。它们用长而有力的后腿站着，其脚趾用锋利的弯爪武装着。它们常袭击那些居住在沼泽中的离岸很近的恐龙。

近年来由于研究技术的进展和许多新的挖掘，结果鉴定出超过50个新种的恐龙。一些科学家认为已发现了两种先前未知的十分巨大的食草恐龙的骨头，它们通常被称为超级恐龙和极级恐龙。超级恐龙可能有30－37米高，极级恐龙据认为还要大一些。其他的发现包括有在巢内保存得十分完好的恐龙幼体的骨骼。

大约在6500万年前的白垩纪末期，恐龙绝了种。恐龙的大量灭绝可能由早先所述的很多事件中的任一个引起，但是一个得到广泛支持的学说是巨大的流星袭击了地球，爆炸的碎片使天空变暗和把阳光挡住。继之而来的寒冷温度可能引起地球上恐龙的绝种。古生物学家认为，在墨西哥发现的大陨石坑可能是流星体袭击地球的位置。

恐龙虽然是那时候最引人注目的动物，但这并不意味它们是地球上唯一存在的生物。另有一些爬行动物在地上行走，在空中飞翔，在水中游动。还有鸟类、哺乳动物和一些介于爬行动物和哺乳动物之间的奇异生物。

沧龙是一种长5－10米的巨蜥，从未离开过海洋生活。它们有短的桨状物代替腿，通过左右摆动长尾以推动自己在水中前进。鱼龙是比其小些的爬行动物，也完全在海洋中生活，外观十分像鲨鱼。化石证据指出，它们像哺乳动物那样生下活的幼仔，而不像其他爬行动物那样产卵。

蛇颈龙是居住在海洋中的爬行动物，它们大多数长约5米，尽管一些晚期的类型长达13米。一些种有很长的颈和代替腿的鳍鳍。

翼龙是会飞行的爬行动物，从麻雀大小的类型到翼展达8米的巨大的食肉类型。它们没有羽毛。为了在空气中移动，它们拍打着巨大的翼样皮肤蹼，皮肤蹼由拉长的前腿伸展到后腿构成。

兽齿龙是爬行动物家族的成员，它们全死于约1.9亿年之前。它们具有的骨骼特点使人想到它们处于进化中爬行动物和哺乳动物之间的中点。（见：**爬行动物**）

鸟类和哺乳动物

爬行动物与鸟类和其后的哺乳动物之间的最大不同点是后两者为温血动物。爬行动物为冷血的，这意味着它们必须从外边得到热量以温暖自己的身躯。鸟类和哺乳动物则是温血的，它们能够在体内产生它们自己所需的热量，并且具有覆盖身躯的羽毛或毛发以保存这种热量。

有齿的鸟类大约生活在1.5亿年前到6500万年之前。这些生物可能由会飞行的爬行动物演变而来，它们用羽毛代替原来的皮肤瓣。最早已知的鸟称为始祖鸟，它们的大小与今日的乌鸦相仿。（见：**鸟类，"最初的真鸟"**）

从其繁殖方式来看，哺乳类是比鸟类更进步的动物。鸟产下蛋并须将其保护起来直到孵出幼雏。哺乳动物是动物中最大的一个纲，使自己的幼仔在母体内得到发育。（见：**哺乳动物**）

很多早期的哺乳动物是今天熟知的一些动物的祖先。古代的马有3个趾，身体不比绵羊大多少。也存在过没有驼峰的小型骆驼和没有角的小型犀牛。猛犸象、乳齿象和象相似，但是身躯更大一些。地树懒和牛一样大。食肉的哺乳动物十分常见，但身躯都不十分大。

几种食草动物在今天已没有活着的近缘种了。其中有所谓的高1.5到1.8米的"巨猪"，它们头的两边有隆起的骨和坚固的獠牙，后者用于掘树根和进行格斗。更大些的动物是居住在平原的泰坦兽，其中最大的看来如同高达2.4米的犀牛。在它的鼻子上有两个长的为坚硬皮肤覆盖的钝骨角。

更新世（或称大冰期）始于约200万年以前，大多数近代动物之灭绝正发生于这一时期。由于这一世代与人类在

地球上的出现正相吻合，因此有些物种之灭绝可能与早期的人类有关。

猛犸象和乳齿象 MAMMOTH AND MASTODON

猛犸象和乳齿象 MAMMOTH AND MASTODON 几百万年以前，一类具有粗浓蓬松长毛和巨大弯曲獠牙的巨兽，在现今美洲北部大平原周围笨重地走动着。其灵巧的长鼻用来得到草和树叶。这种动物便是现代象的祖先——猛犸象。最后一批猛犸象约在1万年前漫步于北美大陆。

乳齿象是猛犸象和现代象的远亲，它们属于同一个目，但属于不同的科。在更新世（开始于200－300万年前，终止于约1万年前的连续冰河时代），该目的早期成员曾在陆地上占据优势。

最早的乳齿象出现于2 300－2 500万年前，已发现它们的残遗遍及全世界。它们的身体比现代象要短，约为3米，但同样是个庞然大物。突起的上獠牙约为2米长，并且向上弯曲。美国乳齿象是此属中最为熟知的，它具有红褐色的长毛。

猛犸象出现于更新世，有些种是象科的最大成员之一。毛猛犸象是最为人们熟知的，它首先栖居在欧亚大陆的亚北极地区，然后穿过白令海峡到达美洲北部。它生活在该洲的大多数地区，直至绝种为止。它肩高约为3.3米，但身体相对地短，身体后部斜着向下。多毛猛犸象完全适应于其生存的寒冷环境。它耳小，有山羊一般的短尾和一层密集而柔软的短毛，上面为更长而粗糙的毛所覆盖。猛犸象的背部堆有像驼峰一样的脂肪；皮肤极厚，下面是另一脂肪绝热层。它的獠牙约有4.8米长。獠牙很大，明显弯曲，这表明这种獠牙可用作铲子把猛犸象所吃食物（埋在冰雪下的禾本植物、草本植物、桠枝和叶子）上的冰雪铲掉。

有时猛犸象会陷入冰裂缝中，被冰雪所覆盖并在那里冻僵。结果，一些尸体完整地保存了几乎30 000年。除了澳大利亚和美洲南部以外，已发现在各个大陆都有猛犸象的残骸。

科学家至今仍不清楚乳齿象和猛犸象绝种的原因。虽然它们为早期人类所猎捕，但是这些使用原始工具的人把这些巨兽赶尽杀绝是不可能的。专家们推测，更有可能是由于冰河时代的到来而造成草地的破坏，以致它们的群体趋于衰落。乳齿象属于乳齿象科乳齿象属 *Mastodon*；美洲乳齿象的学名是 *Mastodon americanus*。猛犸象属于真象科猛犸象属 *Mammuthus*。多毛猛犸象的学名是 *Mammuthus primigenius*。（参见：**象**）

乳齿象 MASTODON 见：**猛犸象和乳齿象**

恐龙 DINOSAUR

如果要观看古代恐龙石化了的骨头，请去博物馆参观。如果要了解活着的恐龙后代，就请找一些鸟类看看。一只鸟可能不怎么像人们通常认识的恐龙（英语词 dinosaur 意为"骇人的蜥蜴"），但是科学家们确信，所有的鸟类都是一种小型食肉类恐龙的直接后代。鸟类是恐龙系统树冠上一个有羽毛的类群。鸟类的祖先，一种类似蜥蜴的动物于6 500万年前就已绝灭。

导读

本条目分以下几节：

概况
恐龙的特征
最早的恐龙类
蜥臀目恐龙
鸟臀目恐龙
恐龙的灭绝
著名的发现、发现者
和发现地点
本条目还包括两条特写：
恐龙一些主要的科
一些重要的古生物学家

一类称为恐龙的动物在地球上占了1.5亿年的支配地位，这些动物与现今已知的任何陆地动物完全不同。很多恐龙像现代的鸟类和某几类哺乳动物那样直立行走，只有很少数恐龙像蜥蜴和鳄那样用四足行走。令人惊奇的是，恐龙似乎既不像鸟类和哺乳类那样属于温血动物，也不像蛇和蜥蜴那样属于冷血动物。然而，像现代爬行类那样，恐龙身上无毛，很可能以产卵繁殖。

科学家们将恐龙归入称为古龙亚纲的一大类群中，古龙亚纲还包括鳄类（鳄、钝吻鳄及其亲缘动物）、翼龙类（已灭绝的会飞行的爬行类如翼手龙）、鸟类和槽齿类（最早期的古龙类）。最早的恐龙是从槽齿类的一个支系演化而来的，最早的鳄类和翼龙类也是这样。（参见：**史前动物**）

已知最早的恐龙称为始龙属 *Eoraptor*，于大约2.25亿年前的三叠纪晚期生活在现在的南美洲。最后的恐龙消失在6 500万年之前，即在白垩纪的末期。从1 360万年前到1 900万年前的侏罗纪是大多数主要恐龙类群发展的时期。由三叠纪、侏罗纪和白垩纪组成的中生代也称为"恐龙时代"。尽管一些科学家宁愿将其称作"爬行类时代"，但现在看来，恐龙和现代爬行类很少有共同之处。

恐龙的后代中至少有一类即鸟类继续生活到现代。鸟类的祖先是一类小型的两腿行走的食肉恐龙。著名的侏罗纪始祖鸟化石既是恐龙又是鸟类，因此它在被发现时就被认为是这两者之间的一个丢失的环节，但是，这个丢失的环节还不足以正确地表明恐龙如何演化成鸟类，科学家们现正寻找恐龙和始祖鸟之间另一丢失的环节。（参见：**鸟类**）

在恐龙演化的早期，地球上只有一大片连在一起的陆地，形成一片庞大的称为泛古陆的超级大陆。到了恐龙灭绝的时候，这大片陆地已分裂成现在已知的各个大陆，尽管它们的形态和位置与今天各个大陆的十分不同。恐龙生活在整个古大陆上，其栖息地从热带森林直到干旱的沙漠。在中生代时期，地球上气候一般是温暖的。当时没有极地冰帽，但在温带地区已有季节的变化。当时的世界是很复杂的，有很多不同的生态系或动植物群落，在每一个生态系中，有适于该种气候和环境的某些恐龙。

恐龙的特征

地球上自有陆地动物以来，约有一半时间是恐龙占据优势，并且类型各种各样。最小的成体如新颌龙属 *Compsognathus* 是能两腿行走的掠食动物，体长不到 0.9 米。迄今已知最小的恐龙幼仔是在蒙古发现的鹦鹉嘴龙属 *Psittacosaurus* 幼仔，从鼻到尾端的长度正好为 23 厘米，和现代成体鸽子的大小差不多。由于成年的鹦鹉嘴龙不是恐龙类中最小的成体，可以设想其他恐龙的幼仔会更小。

在谱系的另一端，最大的恐龙可重达 100 吨。但是，像地震龙属（*Seismosaurus*，一类躯体细长，可达 43 米的食植物恐龙）或超龙属（*Ultrasaurus*，一类躯体较短但更为粗壮的巨型动物）哪个最重，目前还不清楚。

目前只有在少数几种恐龙中发现了化石卵。例如在美国蒙大拿州发现了鸭嘴恐龙（慈母龙属 *Maiasaura*）和小型食植物的跑山龙属 *Orodromeus* 的卵。然而，很可能所有的恐龙都以产卵方式繁殖。恐龙幼仔生长十分迅速，有的在到达成年之前就可增大约 16 000 倍。

有迹象证明慈母龙的幼仔是由它们的双亲照料的。而且，已发现的很多其他食植物恐龙的化石都是由成年和幼年个体组成的群体，因此一些科学家认为恐龙是有母性的。1978 年在蒙大拿州一处发掘地中发现了 14 窝恐龙巢，这使古生物学家相信大批恐龙聚集成大群是为了更好地照顾它们的幼仔，很像今天的企鹅。在许多这些恐龙巢内发现了很多被压碎了的化石卵壳碎片，因而使科学家们测知幼仔孵出后留在巢内，并且由双亲喂食和照顾。据信幼仔如在孵出后立即离开巢，那么留在里面的卵壳会更加完整。

科学家不仅认为恐龙在照顾其幼仔方面是出色的，而且它们的求偶行为远比那些今天所见到的蜥蜴和海龟更丰富多彩和精力旺盛。同时习惯上还把恐龙的皮肤描绘成灰色和浅黑色，理由是今天的大型动物如犀牛、河马和大象也是这种颜色。但是这些哺乳动物全是色盲。在这些色盲的种群中并没有演化出有鲜明色彩的，但是在那些能看见颜色的动物中确实演化出各种鲜艳的色彩，而且演化的速度很快。在这些动物中，很多不同种的动物生活在一起，并且每一个种需要以某种独特的方式吸引配偶。鸟类就是个最好的例子。在今天的每个热带栖息地中，很多近缘的热带鸟种必须从合适的基因库中引诱合意的配偶，雄鸟的羽毛通常都是色彩鲜艳，每个物种有不同颜色的羽毛配色，即使这种华丽的羽饰会招来鹰和其他掠食动物对其的伤害。

恐龙能看见颜色吗？现存与恐龙最近的亲缘动物是鸟类和鳄类，这两类动物都能区别颜色。但是，鸟类的进化比鳄类更为迅速。由围着脑子的骨化石上留下的印迹表明，几乎所有恐龙的头颅都有大的眼窝和大的视叶。因此，可以肯定在以视觉定位看到颜色的动物中，恐龙十分像鸟类。

在某一类物种中发展出的各种各样求偶方式主要取决于进化的速度。如果恐龙的系统树演化得很快并产生了很多生活在一起的近缘种，那么可以料想它们或许会像今天的鸟类那样根据颜色来识别同类。事实上，恐龙口鼻部的解剖结构多种多样，这便提供了充分的证据证明恐龙的栖息地丰富多彩，并且大多数栖息地充满了各个物种。在美国怀俄明州的科莫悬崖中，约在 1.4 亿年以前含虚幻龙（雷龙）的地层中发现了 4 种大小差不多的大型食肉恐龙。毫无疑问，根据头骨上眼眶的前方和后方以及沿口鼻部长出的各种脊突，大体上就能将这 4 种恐龙区别开来。在雄性动物的这些脊突上，有可能发育出鲜艳的色彩，以便在远处就被识别出来。

成群的生活可能有助于恐龙类如刺龙属（*Centrosaurus*，一类带角的恐龙）、慈母龙和一些蜥脚龙类动物防御掠食者的进攻。虽然很多恐龙具有显然是用作防护的角、甲板或棘刺（尾部末端上的一种棒状结构），但是很多科学家还是推测这些看来是“武器”的特殊结构可能还具有其他的用途。比较起来，现存的带角或带棘刺的动物主要用它们来相互争夺食物或配偶，而只是偶尔用来击退掠食者的袭击。

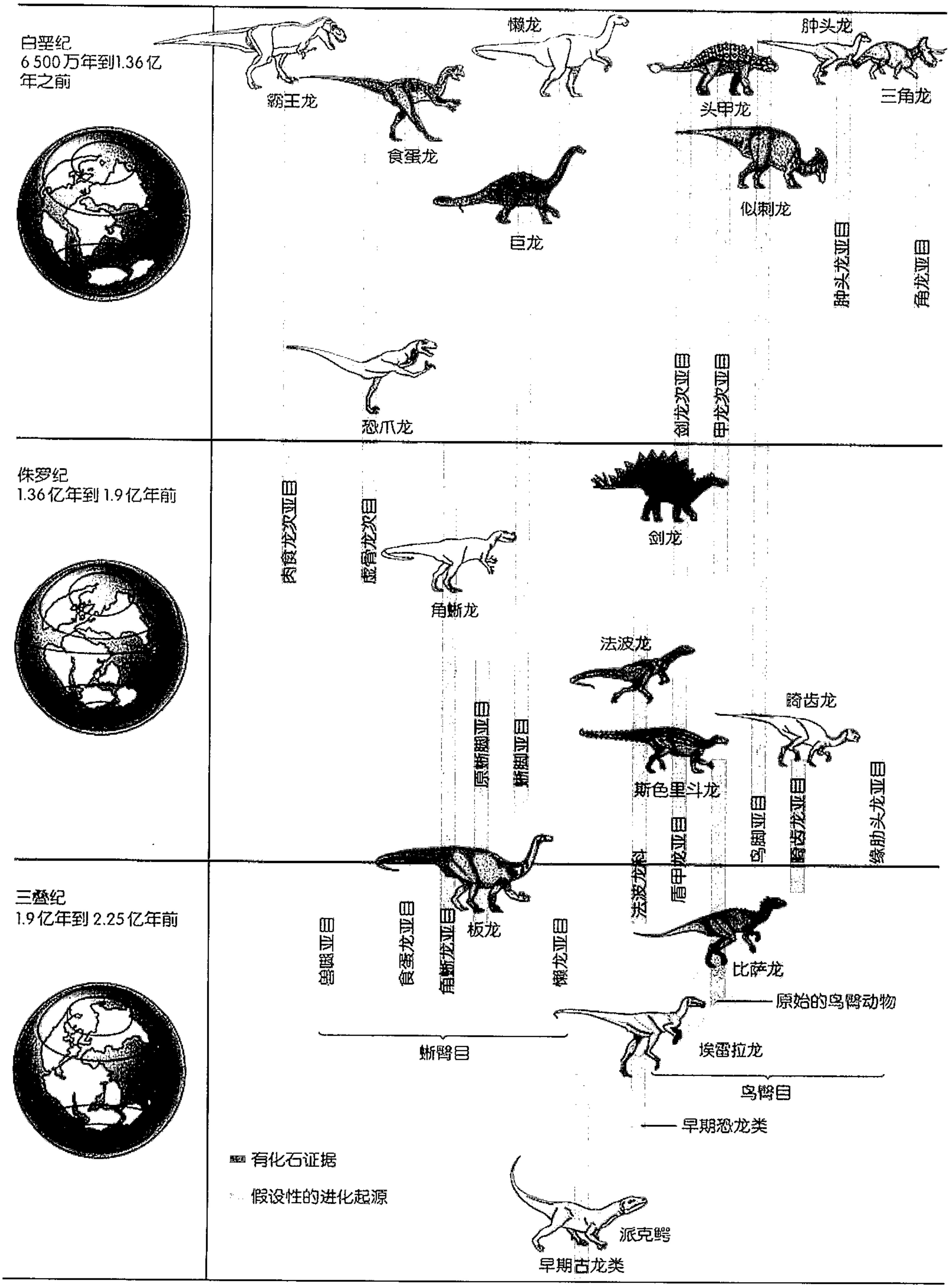
只有找到了石化的恐龙消化道及仍保存在其内的食物化石，才有可能准确知道恐龙吃的是什么样的食物，古生物学家一直在孜孜地寻找这种可能性。然而，根据石化的恐龙牙齿，科学家们已经能够推论出哪些恐龙是肉食的，哪些恐龙是草食的。他们还能推测出哪些草食恐龙以吞吃大量叶子为生，哪些则寻找较小的或更富营养的食物如种子和浆果为食。同样有理由认为，食肉恐龙的体形越大，就越喜欢捕获大型的猎物。然而，在古生物学家中经常争论的是关于一些巨型食肉恐龙是否确为食腐动物，即只吃动物尸体或腐烂动物。更为棘手的问题是争论某些食肉恐龙是否成群猎食，并且它们在一起总比单个动物能捕杀更大的猎物，这看来也是可能的。

一个不可否认的事实是大多数体重有好几吨的恐龙（包括虚幻龙属 *Apatoaurus* 的种类在内）的脑子只有现存同等大小躯体的哺乳动物的十分之一。但是，由于新的资料不断涌现，对于原来认为是灵巧的哺乳动物消灭掉大而笨拙的恐龙这一旧的理论就不能自圆其说了。一些恐龙确实有大的脑子。至少有几种分属于 4 个科的小型恐龙发展出增大的大脑半球。这些恐龙的脑子和现存鸵鸟以及其他适应地面生活的大型鸟类的脑子同样大小。在美国蒙大拿州中部的约旦河发现的含恐龙化石地层中，那些和狐同等大小的秃顶龙及其他具大脑子的食肉恐龙是最常见的掠食者。这些思维敏捷、善于奔跑的食肉动物必然猎食当时那些具毛皮的小型哺乳动物，包括猴、猿和人类的祖先在内。

如果人类囿于旧的学说，认为他们的祖先在“恐龙时代”是最辉煌的和最佳的进化产物，那么认识到这些哺乳动物的脑子不如追猎他们的秃顶龙的脑子这一点就有点丢脸了。认为哺乳动物有较高的智力，它们的生存能力就能胜过恐龙，那是不真实的。恰好相反，在那些小型恐龙中脑子的演化比哺乳动物的还要快。在长达 1.5 亿年的整个恐龙时代中，那些行走快速的小型恐龙不断地在追猎和折磨哺乳动物，使这一类群没有机会演化出一个比现代土拨鼠还大的物种。

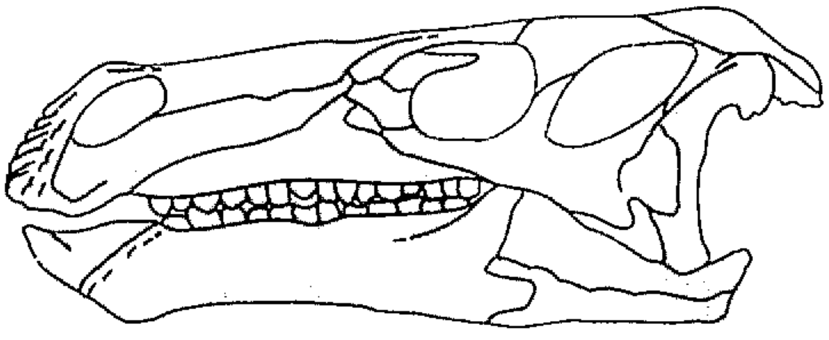
即使旧式的学说认为秃顶龙在很多方面像鸟类，但是像虚幻龙那样的体形巨大、脑子很小的素食动物也有很多像鸟那样的特征。虚幻龙的颈椎骨与火鸡的很相像，宽1.2 米，每块骨都很轻，有许多气室与肺相通。气室使现代鸟类

恐龙的进化

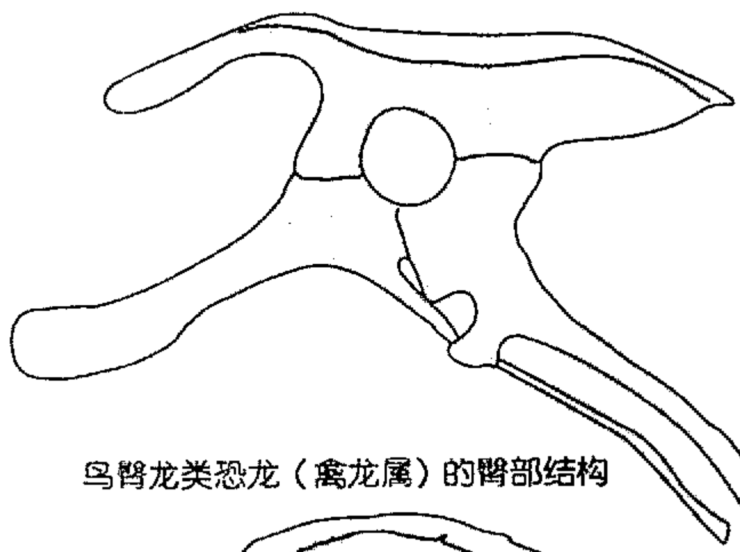


地图上的线条表示赤道和南北纬 30°和 60°，各种动物大小未按比例绘制。

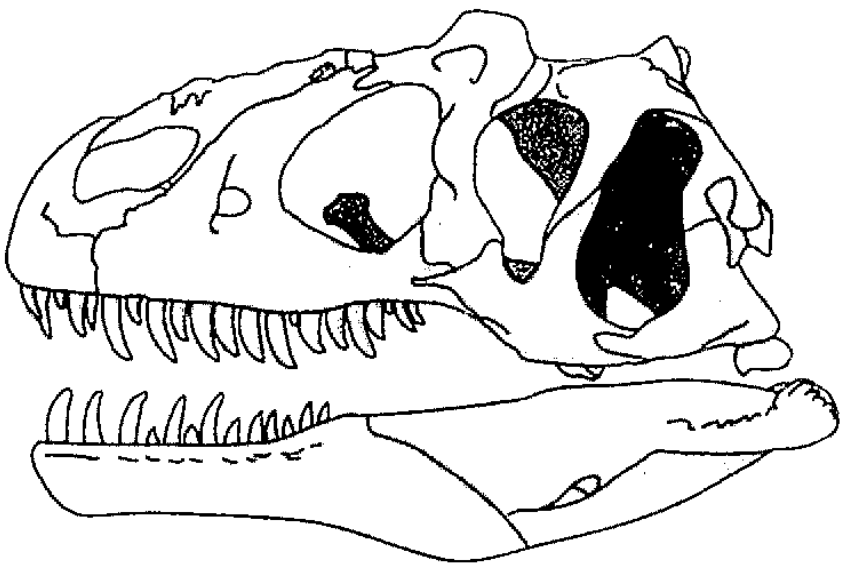
主要恐龙类群的头骨和臀部骨骼的比较(侧面观)



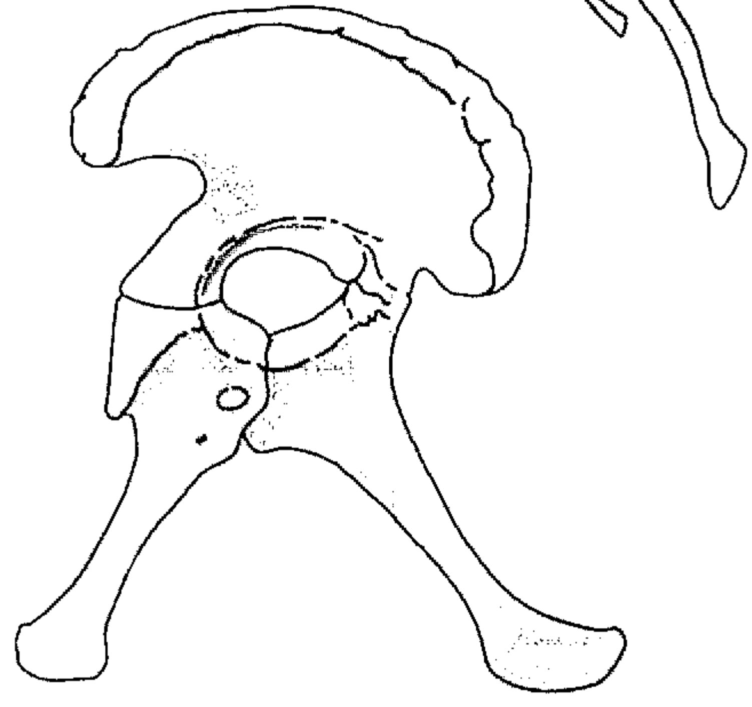
鸟臀龙类恐龙（弯龙属）的头骨



鸟臀龙类恐龙（禽龙属）的臀部结构



蜥臀龙类恐龙（跃龙属）的头骨



梁龙类恐龙（梁龙属）的臀部结构

的肺在给血流供氧的效率上几乎是哺乳动物肺脏的两倍，而虚幻龙就是用鸟型肺来呼吸的。所有恐龙的心脏的力量也很巨大。那些小型、中型和大型的食草恐龙和食肉恐龙，其胸廓(可容纳心脏和肺尖)的头三根肋骨都很长，保护着十分巨大的心脏。

现代的脊椎动物大体可分成两类：一类为冷血动物，如鱼类、两栖类和爬行类；另一类是温血动物，如鸟类和哺乳类。冷血动物依靠其周围环境来调节体温，并且在多数情况下不能维持长期的活动。但是，温血动物可以调节它们自己的体温，并且一般能维持长时间的活动。由于这两种概括都有例外，古生物学家很难利索地把恐龙归在这一类或那一类中。例如，温血的蜂鸟在进入晚间蛰伏时，它们的体温和心搏都在下降，与那些冷血的爬行动物十分相似。另一方面，冷血的棱皮龟有一层绝缘的脂肪以维持几乎恒定的体温，因而在追捕猎物时能中途不停地游很长的距离。在体温的调节方面，哪些现代的动物与恐龙最相似，这一问题是难于回答的。

很多恐龙可能是直立行走，而很多恐龙看来似乎适于奔跑而不是爬行。这类发现使很多古生物学家将它们认为是温血的。其他的证据如从恐龙骨头的显微结构特征得出的结论也支持这种学说。但是，恐龙如果确是温血动物，那么它们大多都是身躯庞大，这对它们来说散热就成了一个主要的问题。今天最大的陆地动物也面临这一问题，非洲大象扇动其巨大的耳朵以冷却其重达5吨的过热的身体。假如一只5吨重的大象因自身的温血而陷入困境，那么对100吨重的超龙来说，温血将会带来多么大的麻烦？

在描绘恐龙的温度调节系统时，科学家创造了“巨体温”一词，用以表示好些庞然大物的恐龙如何仅凭它们庞大的身躯来保持它们几乎恒定的体温。现存的大型钝吻鳄类也是以同样的原理来调节体温：这些鳄类在白天(在太阳下)体温上升得很缓慢，而在夜里体温下降得也很慢。那么，尽管大型恐龙(与象类同样大小或更大)可能是巨体温的，但科学家们仍不能肯定较小型恐龙的各个物种是否也是这样。

最早的恐龙类

最古老的恐龙化石是在阿根廷和巴西发现的，时代可追溯到约2.25亿年前的三叠纪晚期。在这一时期已知的至少有3类恐龙：十字龙属 *Staurikosaurus*、埃雷拉龙属 *Herrerasaurus* 和伊希龙属 *Ischisaurus*。它们都是两条腿的(即用两条后腿行走的)具有尖牙的食肉动物。这些最早的恐龙在数量上超过了占统治地位的食肉槽齿类和各式各样的类似哺乳动物的爬行类。三叠纪结束之时(约在1.9亿年前)，这些占统治地位的动物类群的普遍灭绝为恐龙变成最重要的陆地动物类群开辟了道路。除了十字龙属、埃雷拉龙属和伊希龙属之外，所有的恐龙可分成两大目：蜥臀龙

目和鸟臀龙目。科学家根据每个物种共同的结构把它们归入各自的目中。

令人惊奇的是,那些进化为鸟类的恐龙却是蜥臀龙类的成员,然而不论是鸟臀龙类,还是蜥臀龙类,都完全和当时的蜥蜴近缘。因此,最好是把蜥臀龙类和鸟臀龙类这两个词作为这两个主目的称号。

蜥臀龙目恐龙

蜥臀龙目恐龙的髋骨和今天蜥蜴类的一样,具有向前伸的结构。这一目可分成掠食性的兽脚龙亚目与食草的原蜥脚龙亚目和蜥脚龙亚目。

兽脚龙类 所有食肉的恐龙都属于这一类群,它们几乎都是两足行走、牙齿尖利,像最早的恐龙及它们的槽齿类的祖先。然而,兽脚龙类恐龙在长期的进化过程中,很多支系显现出令人惊奇的特化。虽然一些较小的属如新颚龙属 *Comrsognathus* 和腔骨龙属 *Coelophysis* 仍保留很多最早期恐龙的结构特征,但是其余一些却发展出强壮的适于抓捕的手和在后脚趾上有一巨大的镰刀形爪。恐爪龙属 *Deinonychus* 可能成群猎食,兼有上述两种特征。秃顶龙属 *Troodon* 也一样,而且它的脑在同样大小的恐龙中也是最大的。

恐龙世界里巨大的食肉动物在整个中生代时期演化成很多不同的形式。第一类包括北美的角蜥龙属 *Ceratosaurus* 和南美的食肉龙属 *Carnosaurus*,它们除了头部具有吓人的尖角之外,基本上是一类按比例放大了的祖先之类型。另一支是向流线型和强壮有力的方向发展,可以侏罗纪的恐龙为代表,如在美国发现的跃龙属 *Allosaurus* 和在亚洲发现的永川龙属 *Yungchuanosaurus*。但是,真正的怪物则生活在恐龙时代的末期。北美发现的霸王龙属 *Tyrannosaurus* 体长 14 米,而亚洲的塔布龙属 *Tarbosaurus* 体长只有 2 米左右。甚至体长 9 米的艾尔伯特龙属 *Albertosaurus* 也属这类巨型动物——如同一直生活到那个时代的几乎所有食肉兽脚龙类一样。最大的霸王龙具有细小的二趾前肢、坚实怪异的头部和长达 15 厘米的牙齿。它们可能是曾经生活在地球上的最吓人的动物。

不是所有的兽脚龙类恐龙都是具有利齿的杀手。似鸟龙类动物(这样称呼是由于它们看来像今日长尾巴的鸵鸟)演化成一类完全无齿、骨骼特化到适于快跑的恐龙。这个类群包括于北美发现的似鸟龙属 *Ornithomimus* 和鸵鸟龙属 *Struthiomimus* 恐龙。另一个类群包括新颌鸟龙属 *Caenagnathus* 和食蛋龙属 *Oviraptor* 恐龙,它们没有牙齿,头骨顶上有角质嵴以及像火烈鸟的喙。没有人知道这些中型的无齿恐龙吃些什么。

懒龙类 这是科学家们最难分类的类群。这些了解不多的恐龙显然是蜥臀龙目的一部分,但是由于它们具有小齿和独特的大爪,还不清楚这些动物与哪些具体的恐龙属有亲缘关系。关于懒龙类的大多数资料,主要来自亚洲的懒龙属 *Segnosaurus* 和埃立克龙属 *Erlikosaurus* 的化石。

原蜥脚龙类 在食草蜥臀龙类动物中,原蜥脚恐龙是最原始的。如果用"原始"一词描述一种动物,其意是指和它的祖先相似,而不是指它比其他进化为更高级亲属低级。不少的原蜥脚龙类恐龙像它们的祖先一样是两足行走的,其体长为 1.5 米到 9 米。原蜥脚龙类生活的时期从恐龙时代之初至侏罗纪的早期,但到了恐龙时代最繁盛的侏罗纪中期便灭绝了。原蜥脚龙类具有长的颈部和小的头骨,这预示着不久就要演化成大的蜥脚类恐龙。研究得最详细的原蜥脚龙类恐龙的成员是来自欧洲的板龙属 *Plateosaurus*,这是一类草食动物,长达 8 米,用两足或四足行走。

蜥脚龙类 蜥臀龙类恐龙最后的一个类群就是蜥脚龙类,包括所有最大的恐龙。在整个侏罗纪和白垩纪时期,蜥脚龙类恐龙栖居在各个大陆,并演化成几十个不同的种。在它们的全盛时期侏罗纪,蜥脚龙类是地球上占优势的食草动物;但在恐龙时代的末期,它们为大多数的带甲的、带角的和具鸭嘴一样喙的恐龙所取代。古生物学家已经鉴定出很多不同的蜥脚龙类恐龙的亚群,但是对这些动物的分类仍在不断订正之中。蜥脚龙类恐龙的所有成员都用四足行走,具有类似象那样的身体,以及长颈、长尾和小头。某些成员如梁龙属 *Diplodocus* 体形修长。另一些如腕龙属 *Brachiosaurus* 躯体笨重,前腿较长,脖子像长颈鹿的脖子那样伸长。还有一些成员像巨龙属 *Titanosaurus* 皮肤内长有甲板,而中国的蜀龙属 *Shunosaurus* 尾部末端有一根骨质棒。

鸟臀目恐龙

鸟臀这一名称意为"鸟类臀部"的,与今天鸟类臀部的骨头向后伸出的结构相似,这是该目恐龙共有的特征。已知最早的鸟臀龙目成员是莱索托龙属 *Lesothosaurus*,发现于南部非洲的莱索托。和生活在同一时期,即侏罗纪早期的蜥臀龙类恐龙一样,莱索托龙体长不到 2 米,用后腿行走。最早的蜥臀龙类恐龙和最早的鸟臀龙类恐龙的体形相似,这说明了从它们共同(但仍未知道)的恐龙祖先分化出来还不太远。这种原始体形并没有持续很久,并且一旦侏罗纪早期结束,鸟臀龙类恐龙就开始演化成各种不同的令人惊奇的草食恐龙类群。

装甲恐龙类是由于它们绝大多数具有骨质板而得名。它们是用四足行走的。早期的成员如斯色里斗龙 *Scelidosaurus* 与莱索托龙十分相似;它们的体形大小大致相同,而且这种龙在背上有骨质甲板,前肢粗壮,足以使四条腿支撑其全身的重量。

剑龙类 在侏罗纪,装甲恐龙的主要类群是剑龙类,最著名的成员是剑龙属 *Stegosaurus*,发现于今天的美国。这种体长达 6 米的怪物沿背部向后有两排直立的三角形骨质板,紧接着是尾端有两对骨质刺棒。剑龙头部很小,牙齿纤细像是叶片,这表明它是一种温顺的食草动物。有关剑龙的骨质板的功能,最可能的解释是:有助于抵御诸如跃龙一类的兽脚龙类恐龙的袭击(尤其是其尾刺如果挥动起来可用作武器),或有助于在热天降低其像大象般身体的体温。在这些石化了的骨质板残片的表面显示出有血管的痕迹,因而由于骨质板周围空气的流动就可降低血管中的血液温度。剑龙属不是这类恐龙唯一的成员。在中国已经发现了大量剑龙类的化石,并且它们的骨质板都比剑龙属的小或更加尖利。

甲龙类 甲龙类是装甲恐龙的另一主要类群。白垩纪是它们的全盛时期。在这一类群中最大的和了解得最清楚的是甲龙属 *Ankylosaurus*，它生活在白垩纪的末期，因而必然要时刻对付霸王龙的袭击。一条成年的甲龙和剑龙一样大。像剑龙一样，甲龙具有小的前肢和大的后肢。但是，甲龙的骨质板不是直立着的，而是平贴在身体的背部和两侧。这种骨质板并不形成像海龟那样的背壳，但可能有同样的效能。在甲龙类恐龙中有些类群的眼睑内还有一块骨头。甲龙及其亲缘动物的尾部末端也有一个粗重的棒状结构，可能是用来打击捕食者的脚和腿。

另一大类的甲龙没有尾部的棒状结构，但在其他方面与甲龙类群十分相似。从加拿大艾尔伯特发现的埃德蒙顿龙 *Edmontonia* 是一个很好的例子。这类恐龙的一个成体的化石有5米长和十分粗重的甲板。

角蜥龙类 角蜥龙类是一类小型的两足式恐龙，在进化的早期是没有角的。只有到了很晚，这一类群才长出了角。来自亚洲的鹦鹉嘴龙属 *Psittacosaurus* 不比一个人大，它被认为是角蜥龙类的成员，主要是因为它具有特征性的形似鹦鹉的喙。

除了喙以外，另一类无角的角蜥龙在颈嘴上还有保护性的骨质襞状结构。一些发现于北美西部的秀角龙属 *Leptoceratops* 体长达2米，用两足或四足行走。另一些如发现于亚洲的原角龙属 *Protoceratops*，体形很大，不得不用四足行走。大的原角龙长可达5米。

当然，最著名的带角恐龙是三角龙属 *Triceratops* 及其近缘属。这些恐龙体长达9米以上，重达6吨，并且头部比任何陆地动物的头都要大。三角龙的头骨具有一个怪异的喙，有用于磨碎植物的数以十计的牙齿，3个长而尖的角，颈部覆盖有一块厚的骨质盾形甲。这种恐龙很像犀牛，但和那些大多数独居的动物不同，三角龙和它的近缘属可能成群地生活。它们曾大量栖息在北美大陆，并且在白垩纪时期，像现代美洲野牛那样成群迁移并到处漫游。

把有角恐龙和有角哺乳动物进一步比较就可看出，现代的有角哺乳动物如绵羊、鹿和牛主要用它们的武器——角彼此格斗，以取得在其群体中的统治地位，或者竞争配偶。当然，它们亦能用角来防御捕食者的袭击，但这不是主要的目的。对有角恐龙来说，也可能是同样的情况。

圆头恐龙类 其余的鸟臀龙类大多数属圆头恐龙类，仍保留其祖先的两足行走状态。虽然某些种类的体形长得很大，其中一类(圆头恐龙)的头骨顶部出奇的大，很可能同现存的大角羊那样，在互相争斗中作为冲击的撞锤。最大的肿头龙属 *Pachycephalosaurus* 脑壳上方的骨壁厚25厘米。

棱齿龙类 它们在整个恐龙时代都是很成功的，绝大多数的体形很小。成体长0.9－6米，相对来说是一个没有特化的类群。其中一类(跑山龙属 *Orodromeus*)由于在蒙大拿地区发现了它的化石蛋及其幼仔而闻名于世。

禽龙类 它们像是巨大的棱齿龙类，长9米，重达5吨。禽龙属 *Iguanodon* 是这些恐龙中最有名的，因为有几十只个体的骨骼在比利时被发掘出来。这种恐龙的最显著的特征是具有钉状的拇指。当古生物学家首次发现它时，曾错误地将此骨放在恐龙鼻部的顶端，像是现代的犀牛角那样。

鸭嘴龙类 其祖先是禽龙，它们由于头骨很宽，前边扁平，形状近似鸭嘴而得名。鸭嘴恐龙有十分粗壮的齿列，上下颌骨有500－2 000枚牙齿，依种属不同而定。鸭嘴恐龙可分成两类，第一类的头上长有冠状突起，另一类则没有，这两类恐龙只生存于白垩纪的后半期。

在没有冠状突起的鸭嘴恐龙中，最大的是在中国发现的山东龙属 *Shantungosaurus*。这种鸭嘴恐龙从嘴到尾端长15米。由于其化石是在潮湿的沼泽地方沉积下来的岩石中发现的，很可能这些恐龙是水生或半水生的动物。和现代驼鹿一样，它们可在陆上吃草或在沼泽中啃食水生植物。但是，和驼鹿不同，它们似乎更喜欢成群漫游。

具有冠状突起的鸭嘴恐龙主要来自北美，是一类希奇古怪的动物类群。它们和那些没有冠状突起的成员不同的是没有类似鸭嘴的构造，但在其头顶上有着各色各样的冠状突起，鼻道由此通过。盔龙属 *Corythosaurus* 有圆形冠状突起，兰氏龙属 *Lambeosaurus* 有斧状突起，似刺龙属 *Parasurolophus* 有长而弯曲的嵴。非常可能，这些动物以冠状突起来识别同类成员，或用来增大它们的占域鸣叫声的音量或增强求偶鸣叫声的音量。从它们迷人的骨架和有照料其幼仔行为的证据来看，这些恐龙很明显是高度进化的复杂的动物。

恐龙的灭绝

所有余下的恐龙科和多种多样的其他动物一起灭绝于约6 500万年前。传统上古生物学家认为，恐龙在最终消失之前的几百万年间数量已在慢慢地减少。很多化石植物的研究指出环境条件在缓慢地发生变化，导致气候普遍变冷，恐龙由于饥饿而逐渐灭绝。

然而，今天很多科学家认为，灭绝是突然的和灾变的。这一思路是由美国科学家L.W.阿尔瓦雷茨提出的，他在1970年代后期发现了恐龙时代突然中止的证据。正好在白垩纪结束之时，痕量的化学元素铱似乎沉积在全世界的土壤中，和这一元素一起沉积的还有冲击石英(一种在巨大爆炸时才产生的石英形态)。它们见于一薄层边界黏土层(因把白垩纪沉积物与第三纪沉积物分隔开来而得名)。铱在今天地球表面上的含量非常稀少，但在地球的深处，以及在从宇宙空间落到地球上的陨石中浓度很高。因此极其可能的是：一颗小行星或慧星(在组成上和陨石相似)在恐龙时代末期撞击到地球上，扬起大量灰尘进入大气层，引起长时间的黑暗和气候变冷，此时地球上极大多数的生命趋于灭绝。

另一些科学家则提出，大量的火山活动能说明已观察到的同样事实。在印度，有一层6 500万年前喷发的火山岩层，厚一千多米，分布面积相当宽广。

难以置信的是巨量的火山灰和尘埃，可能还有冲击石英和铱，会产生于这些沉积物的形成期间。这些巨大的火山喷发正好发生在恐龙灭绝的白垩纪末期。

最近，由A.R.希尔德布兰德领导的一个科学家考察队试图找出假设的彗星撞击的真实位置。他们推论彗星很

颜色
每种恐龙皮肤的颜色是古生物学家根据石化的皮肤样品和其他证据确定的。

大小
每种恐龙躯体的长度是根据它所属的科所有成员的平均数来表示的。

选样
图中表示的恐龙是其所属的科的典型代表，并不包括全科的所有动物。

科名

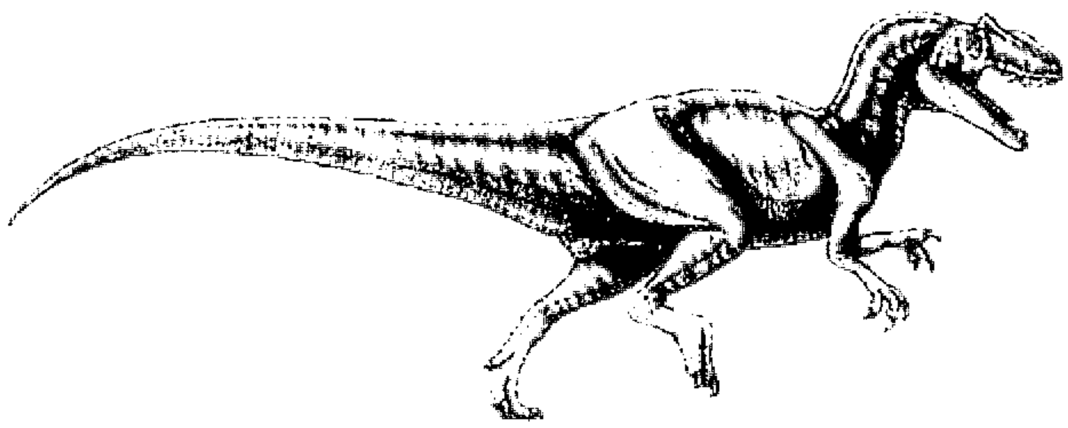
鸟臀目的科

蜥臀目的科

年代
每种恐龙图形下方的时标中红色区域的长短是根据化石证据标出的，表明整个科生存时间的跨度。

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

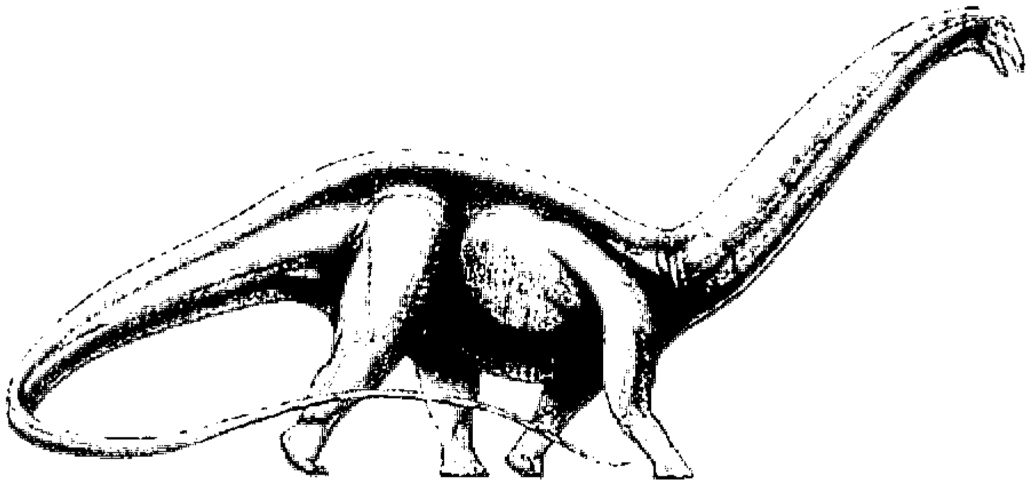
跃龙属 *Allosaurus*



目：蜥臀目
科：跃龙科
体长：12米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

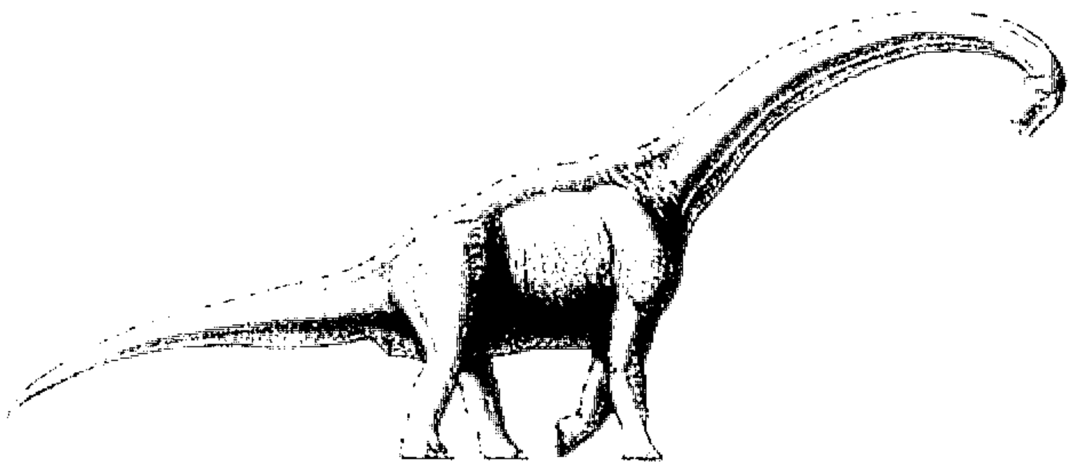
虚幻龙属 *Apatosaurus*



目：蜥臀目
科：梁龙科
体长：21米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

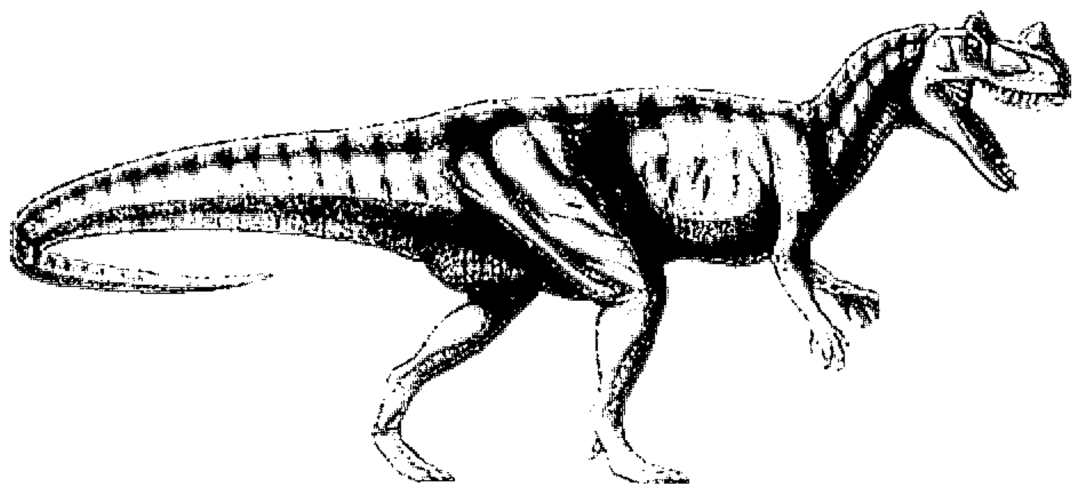
腕龙属 *Brachiosaurus*



目：蜥臀目
科：腕龙科
体长：23米

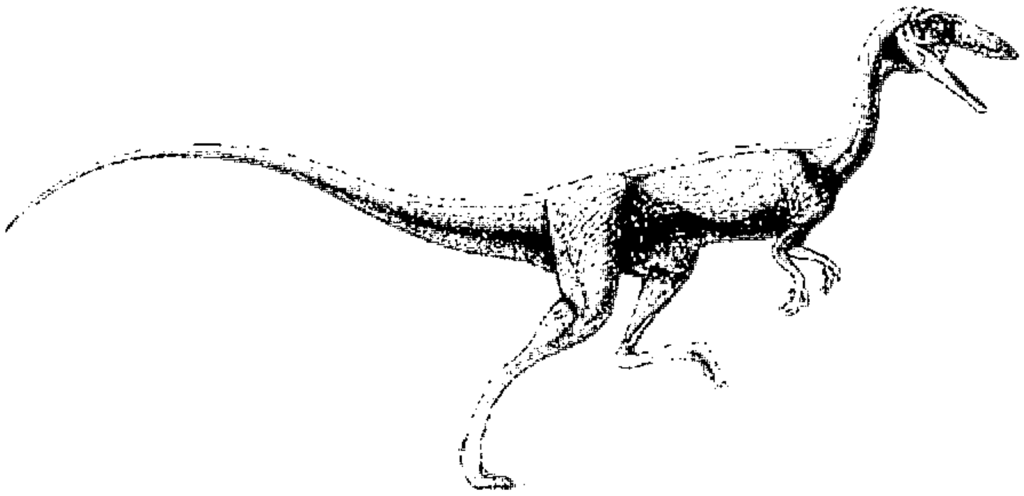
三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

角蜥龙属 *Ceratosaurus*



目：蜥臀目
科：角蜥龙科
体长：6米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

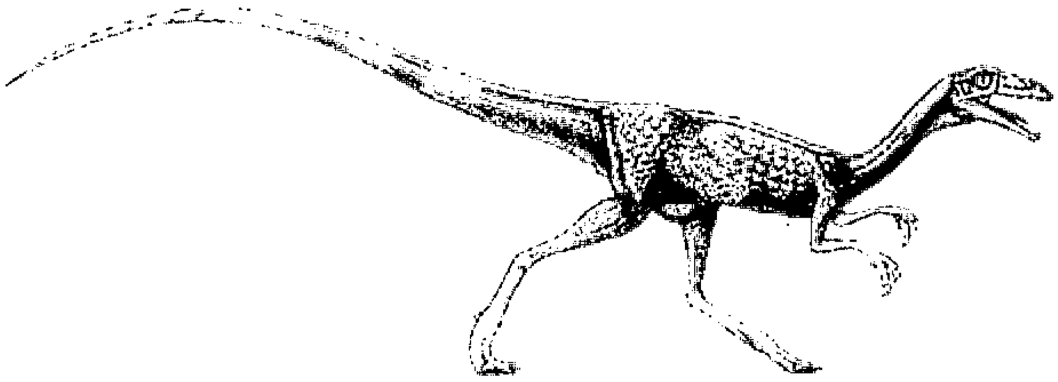


腔骨龙属 *Coelophysis*

目：蜥臀目
科：腔骨龙科
体长：2.4米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

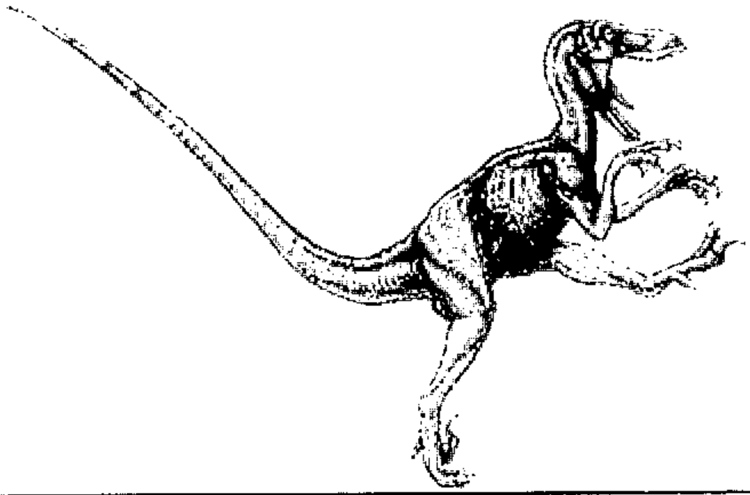
新颌龙属 *Compsognathus*



目：蜥臀目
科：新颌龙科
体长：0.6米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

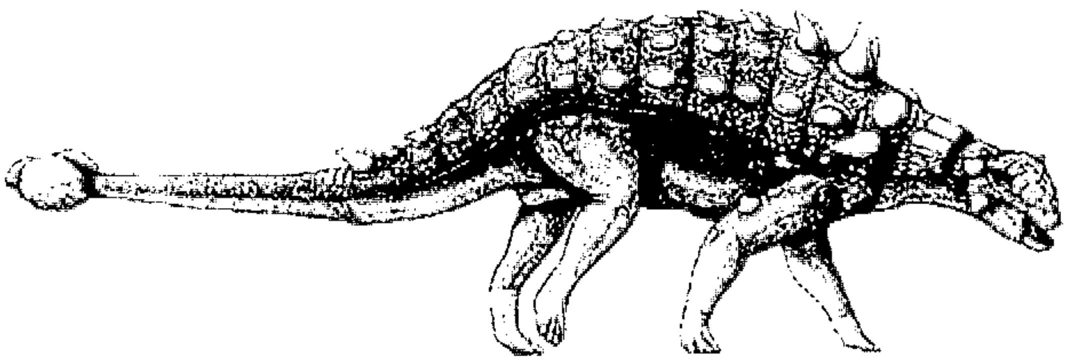
恐爪龙属 *Deinonychus*



目：蜥臀目
科：驰龙科
体长：3米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

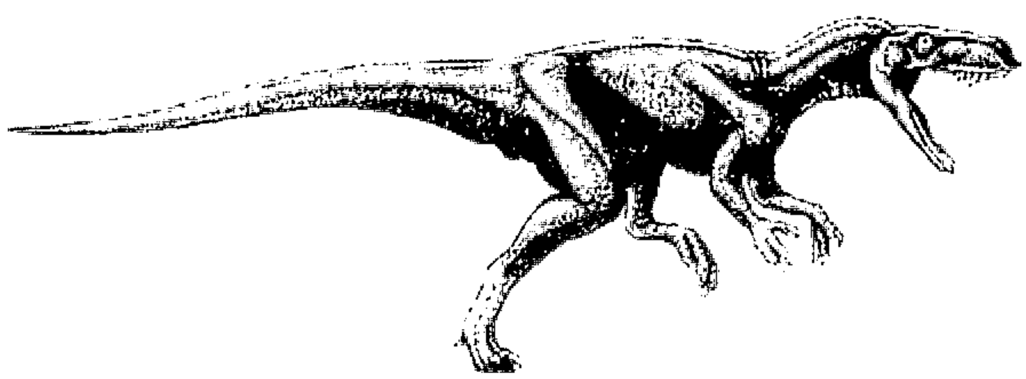
头甲龙属 *Euoplocephalus*



目：鸟臀目
科：甲龙科
体长：7米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

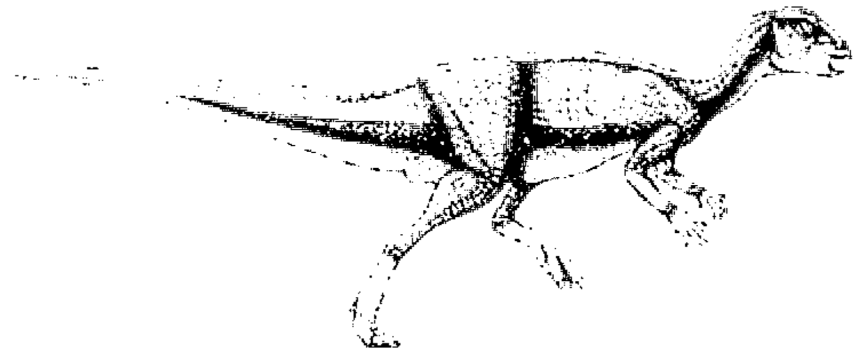
埃雷拉龙属 *Herrerasaurus*



目：蜥臀目
科：埃雷拉龙科
体长：6米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

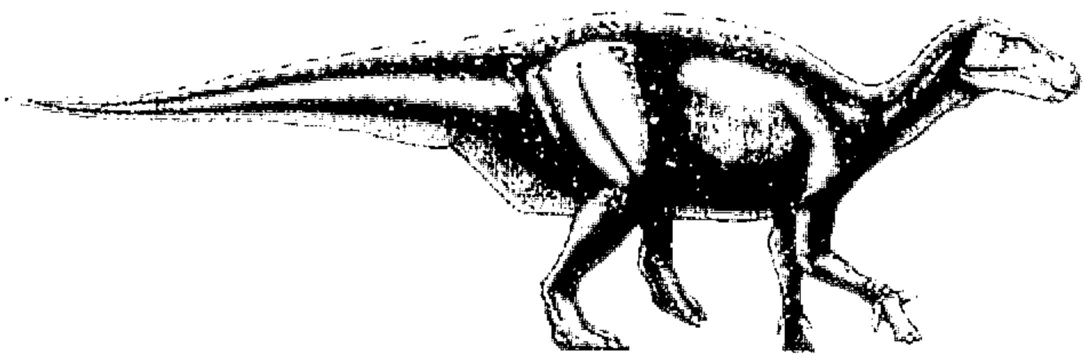
棱齿龙属 *Hypsilophodon*



目：鸟臀目
科：棱齿龙科
体长：1.5米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

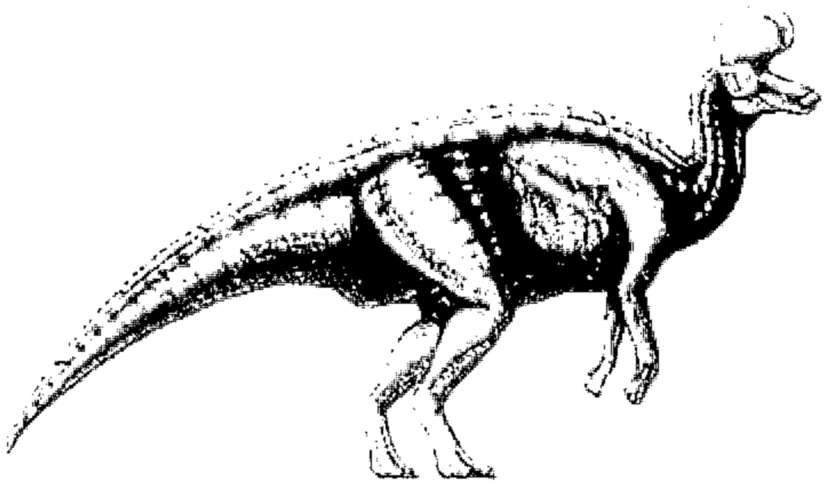
禽龙属 *Iguanodon*



目：鸟臀目
科：禽龙科
体长：9米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

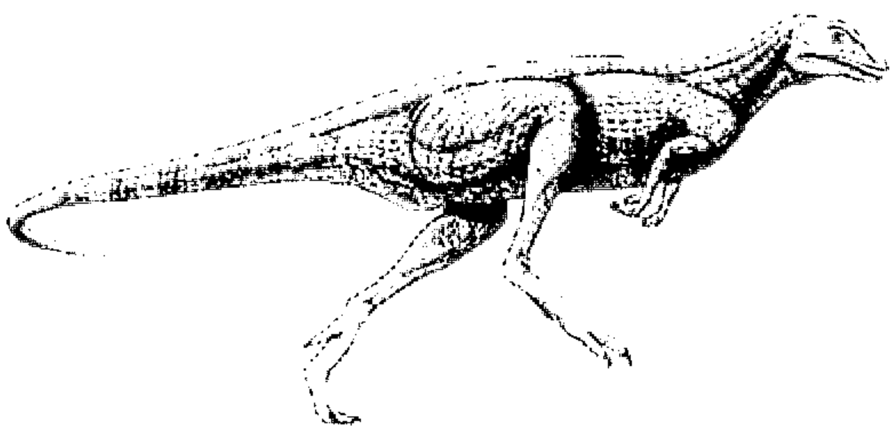
兰氏龙属 *Lambeosaurus*



目：鸟臀目
科：兰氏龙科
体长：9米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

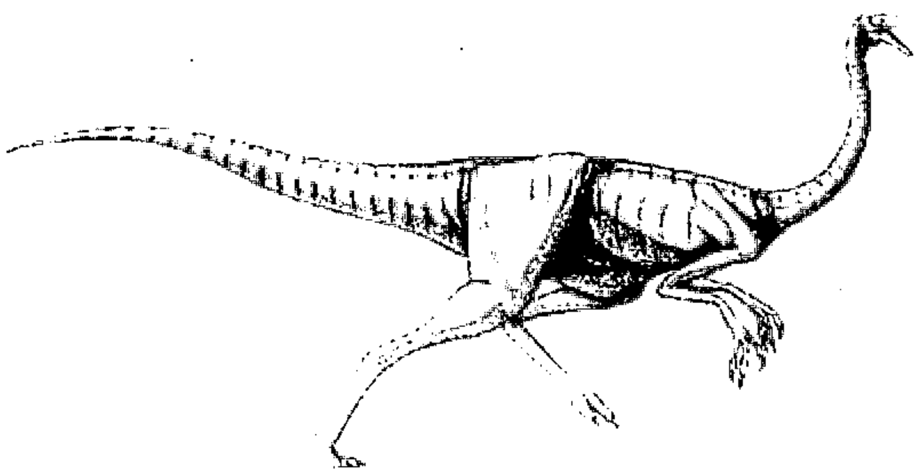
莱索托龙属 *Lesothosaurus*



目：鸟臀目
科：法波龙科
体长：0.9米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

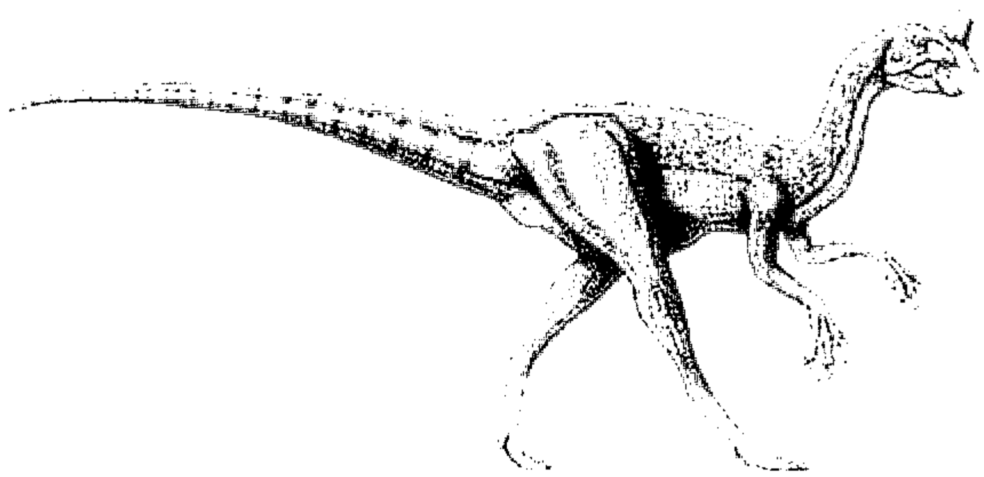
似鸟龙属 *Ornithomimus*



目：蜥臀目
科：似鸟龙科
体长：4米

三叠纪 | 侏罗纪 | 白垩纪

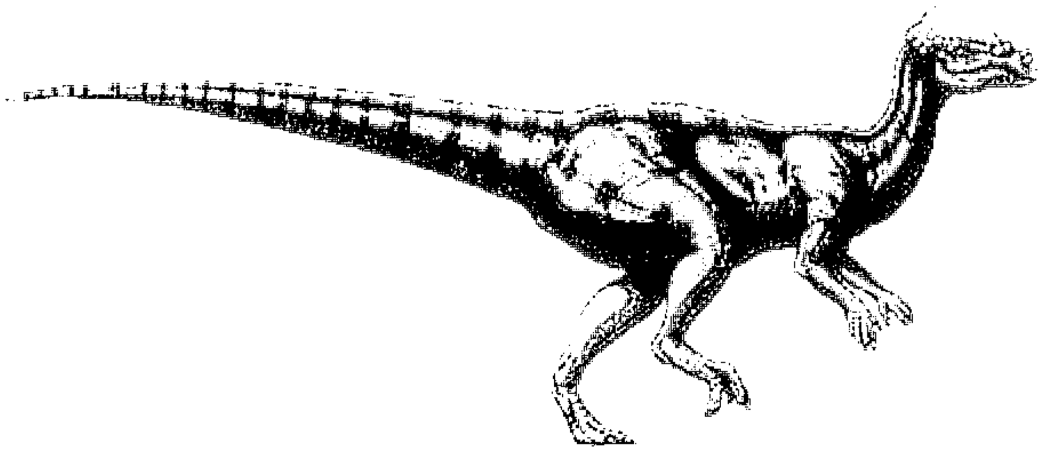
食蛋龙属 *Oviraptor*



目：蜥臀目
科：食蛋龙科
体长： 1.8米

三叠纪 侏罗纪 白垩纪

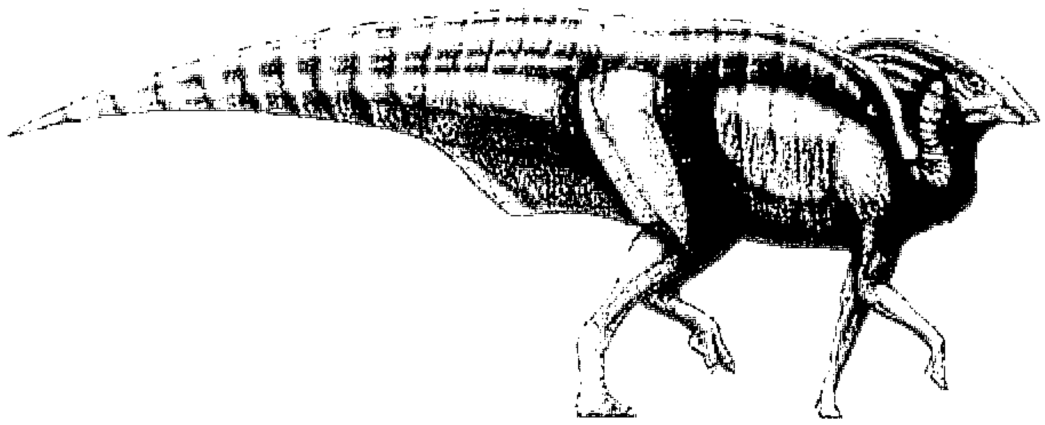
肿头龙属 *Pachycephalosaurus*



目：鸟臀目
科：肿头龙科
体长： 5米

三叠纪 侏罗纪 白垩纪

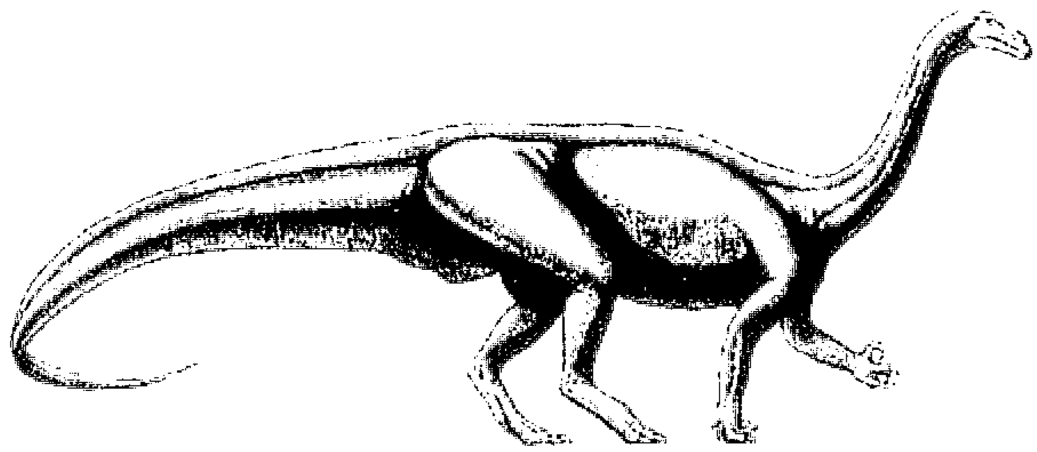
似刺龙属 *Parasaurophus*



目：鸟臀目
科：兰氏龙科
体长：10米

三叠纪 侏罗纪 白垩纪

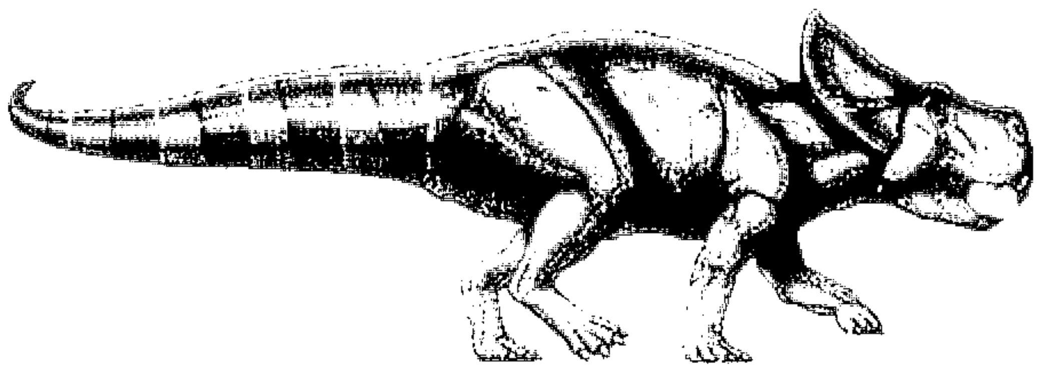
板龙属 *Plateosaurus*



目：蜥臀目
科：板龙科
体长： 7米

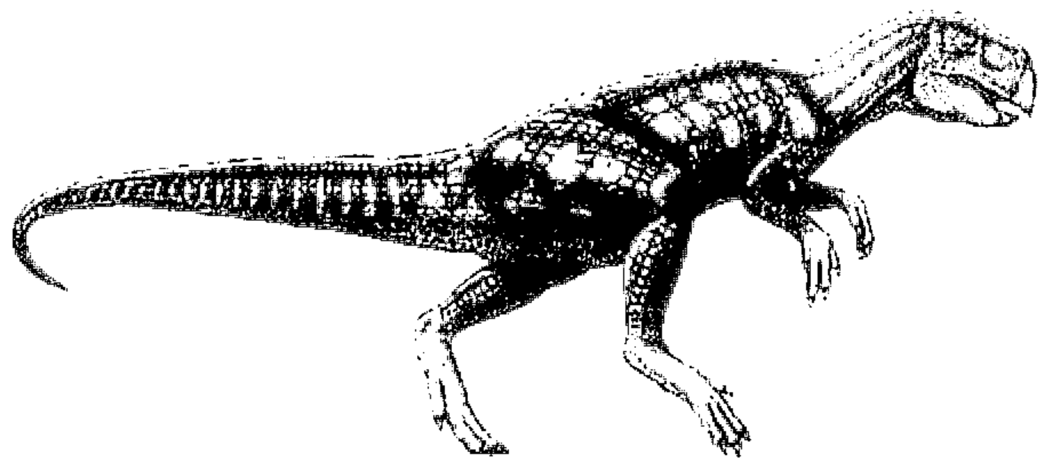
三叠纪 侏罗纪 白垩纪

原角龙属 *Protoceratops*



目：鸟臀目
科：原角龙科
体长： 2.7米

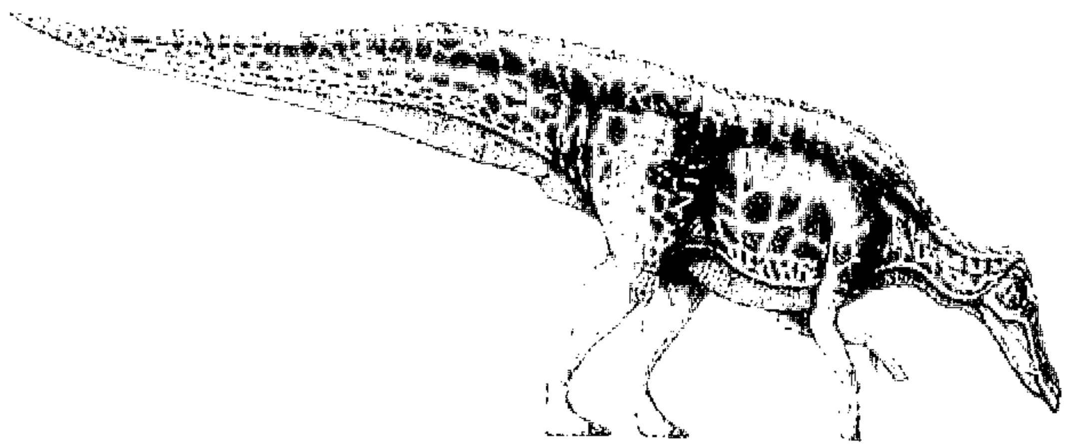
三叠纪 侏罗纪 白垩纪



鹦鹉嘴龙属 *Psittacosaurus*

目：鸟臀目
科：鹦鹉嘴龙科
体长：2.4米

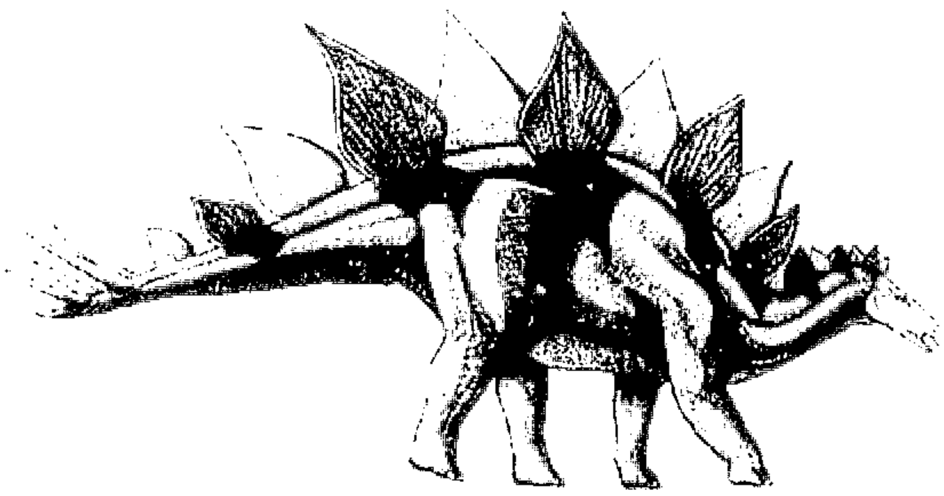
三叠纪	侏罗纪	白垩纪



山东龙属 *Shantungosaurus*

目：鸟臀目
科：鸭嘴龙科
体长：13米

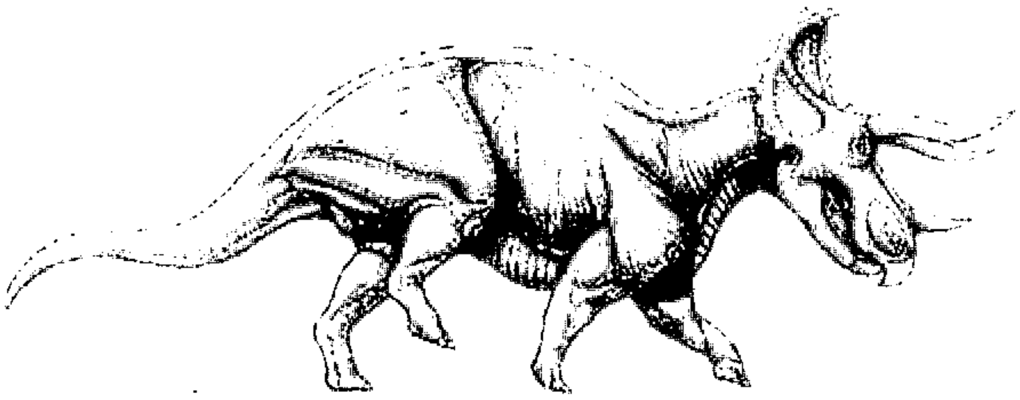
三叠纪	侏罗纪	白垩纪



剑龙属 *Stegasaurus*

目：鸟臀目
科：剑龙科
体长：9米

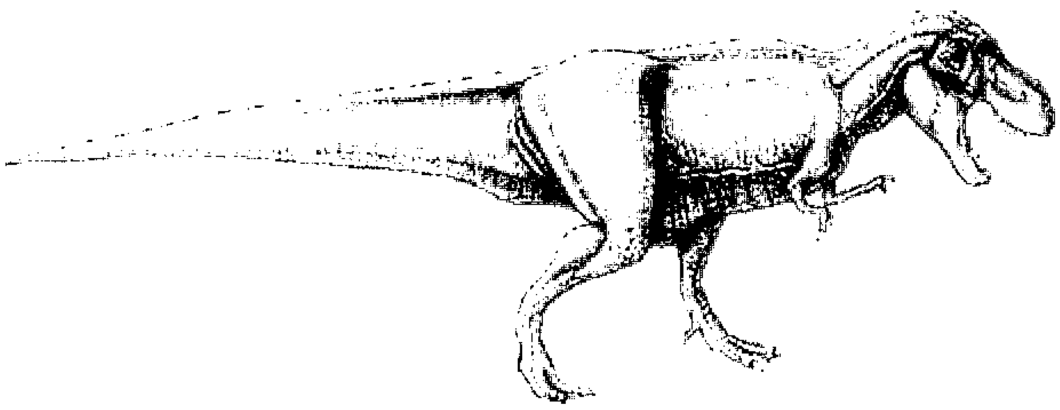
三叠纪	侏罗纪	白垩纪



三角龙属 *Triceratops*

目：鸟臀目
科：角蜥龙科
体长：9米

三叠纪	侏罗纪	白垩纪



霸王龙属 *Tyrannosaurus*

目：蜥臀目
科：霸王龙科
体长：15米

三叠纪	侏罗纪	白垩纪

恐龙一些主要的科

下面列出的并不包括恐龙类中一些重要的科，因为它们在本文的主要部分，或在《康普顿百科全书》的其他词条内都作了阐述。

甲龙科 属鸟臀龙目。在白垩纪中期至末期很繁盛。身体披粗重的甲板；长尾末端有一根大的棒，主要用作防御。食草动物，四足行走，体重约2.5吨，分布遍及北美、亚洲和南极洲。美国古生物学家B.布朗根据它的骨板愈合成可弯曲的甲胄而定名。

始祖鸟科 属蜥臀龙目。生活于侏罗纪后期，生存的期限相当短暂。是已知最早的鸟类。细长的颌骨具有小而尖利的牙齿，爪长，腿长，颈长易弯曲适于捕捉鱼。有羽毛，能爬树，有叉骨，肩带构造特化，这些都有助于飞翔。人们认为这类动物生活在多矮灌木丛的热带岛屿上。化石仅发现于德国的巴伐利亚州。由英国科学家T.H.赫胥黎定名。

角蜥龙科 属鸟臀龙目。白垩纪后期最繁盛。大的颈盾和雄性头上的角可能有助于吸引配偶和恫吓对手。这些有蹄的食草动物通常成群在北美的开阔平原上以低矮植被为食。在白垩纪后期的北美恐龙中数量最多。美国古生物学家O.C.马什最先描述这类化石。

埃雷拉龙科 可能属蜥臀龙目。生活在现今的南美、印度、中国和可能非洲的三叠纪后期。可能是已知的最古老的食肉恐龙。尽管它们的体重只有180千克，但是这些食肉动物具有尖利的锯齿状的牙齿、长5厘米、前肢有爪，能撕碎那些和现代狗同样大小的动物。由美国籍的英国古生物学家P.M.高尔顿定名。

食蛋龙科 属蜥臀龙目。生活于现在蒙古的白垩纪末期。一类小的用两足行走的、和鸟类相似的食肉恐龙，很像鹦鹉的喙能压碎软体动物和啄破恐龙蛋。这是由蒙古古生物学家R.巴尔博尔德定的名。

剑龙科 属鸟臀龙目。侏罗纪中期到白垩纪后期最为繁盛，分布于现在的北美洲、欧洲、非洲和亚洲。两排屋脊状的骨质板和刺棒从颈部、肩部、背部和尾部伸长出来，虽然大多数情况下是用于防卫，但亦能使热散出，以便在炎热天气中降低体温。剑龙四足站立就可吃到植物，偶尔也用后腿站立起吃较高处的树叶。头部和脑子很小。O.C.马什首次描述这类动物化石。

秃顶龙科 属蜥臀龙目。生活于白垩纪末期。由于它们的脑子和那些现代小型哺乳动物的脑子大小相同，一般认为它是所有恐龙中最聪明的动物。这些食肉恐龙眼大，相距较远，所以能够在微弱的光线下见到猎物。用有爪的第三趾打击猎物，然后用有3个指的手抓住它。这类化石发现于北美、欧洲和亚洲。由美国解剖学家J.莱迪定名。

霸王龙科 属蜥臀龙目。繁盛于白垩纪后期。大的、锯齿状的尖牙，粗壮的腿，硕大的头部，平均体重为7吨，被认为是地球上最大的最凶恶的食肉动物。尽管它们的躯体巨大，但却善于奔跑。主要栖居在现在的北美洲和亚洲。这是由美国古生物学家H.F.奥斯本定的名。

一些重要的古生物学家

一些杰出的古生物学家由于在本条目的正文内和在《康普顿百科全书》的其他词条内已作过介绍，故在此处略去。

F.阿米希诺(1854－1911) 阿根廷古生物学家，他所描述的6 000个化石种，是他的兄弟卡洛斯在阿根廷挖掘的，因而为阿根廷赢得了富含化石地区的美誉。他是拉普拉塔博物馆古生物学部的主任，馆内陈列着他所收集的大量化石标本。

R.贝克(1945年出生) 美国古生物学家和解剖艺术家，由于他在20世纪70年代论证了恐龙是进化程度高的温血动物，而不是迟钝的冷血的爬行动物，使恐龙古生物学的研究再现了生机。他所绘制的图画，不论恐龙是在站立或是在奔跑中，其灵巧的肢体和尾巴都表现得栩栩如生。他为两类甲龙——查斯滕贝格龙属 *Chassternbergia* 和丹佛龙属 *Denversaurus* 命了名。

E.H.科尔伯特(1905年出生) 美国古脊椎动物学家，由于在恐龙方面的专业知识和大量的科学著作而闻名于世。20世纪50年代中期，他认为很多恐龙可能用其厚重的头骨作为冲击的撞槌。他为十字龙属 *Staurkosaurus* 和盾龙属 *Scutellosaurus* 命了名。

E.道格拉斯(1862－1931) 美国恐龙化石采集者，1909年他在犹他州发现了富含恐龙化石的地层，现在该处已建立起国家恐龙纪念馆。他把终生发掘出的350吨恐龙骨化石献给了匹兹堡的卡内基自然博物馆。

P.塞里诺(1957年出生) 美国古生物学家，他于1988年发现了已知最早的恐龙埃雷拉龙，1991年发现了始龙属 *Eoraptor*。1986年对鸟臀龙类恐龙重新作出了权威性的分类。

大，足以遗留下估量为200 000吨的铱(这是根据在已知各个地点发现铱的平均含量乘以地球表面积求得的)，其直径可能接近8千米，并以每小时约240 000千米的速度撞击地球，形成直径为160千米的陨石坑。

撞击引起的爆炸约为世界军事超级大国在冷战高潮时整个核武器库爆炸力的1 000倍。它不会产生同量的放射性坠尘，但开始爆炸时的猛烈程度可能是相同的。

被熔化了的和汽化的岩石会向四面八方散播开来，至少有480千米远，并伴有破坏力极大的冲击波。一个巨大的火球会上升到几十千米的高空，携带的物质总量为美国华盛顿州的圣·海伦斯火山1980年喷发时所喷出物质总量的1 200倍。如果冲击发生在海中，就会掀起5千米高的波浪，会把大量的海底岩石抛到很远的内陆，以及造成一系列破坏性的后果。

然而，经过了6 500万年的历程，地球上这样一次事件的证据已多半被弄得模糊不清。比较起来，在月球上仍能见到许多的撞击坑。但是，在地球上活动的地质过程，如侵蚀、沉积和板块活动加在一起，相当迅速地把撞击坑的地点

给掩盖掉。

希尔德布兰德的考察队现在仍然认为，他们已找到真实的地点。在远离古代海岸的内陆发现了砾石般大小的海底岩石。这使考察队认为该层相当厚的物质可能是邻近彗星撞击喷出的物质。这些厚层喷出物发现于中美洲和加勒比海地区。其中还含有玻陨石，它是一种由熔化岩石形成天然玻璃的小球粒。这些发现看来似乎支持彗星撞击学说。

最后，希尔德布兰德的考察队到达墨西哥的奇卡沙卢巴村庄，那里是环形地质特征的中心区，直径160千米，覆盖有0.8千米的沉积物。因而大多数科学家持有这种见解，奇卡沙卢巴的陨石坑确实是在恐龙时代结束时一次灾难性的彗星冲击的地点。

还有很多其他关于恐龙灭绝的学说，但是没有一个为大多数科学家所认同。那些学说既不能说明所有已消失动物的灭绝，或者完全基于猜测并缺少真凭实据。同样记住这点也是重要的，这次灭绝事件并不影响所有的动物。某些人们熟悉的类群如鳄类、海龟类、蛙类、蝾螈类、蛇类、蜥蜴类和昆虫的祖先都几乎或完全没有显示出在6 500万年前灭绝的证据。假如当时确实发生过一次巨大的撞击，那么为什么这些生物类群始终没有受到影响呢？要对恐龙灭绝作出圆满的科学解释就不仅要解释这种大规模灭绝是如何发生的，而且还要解释这些幸存者为何幸免于难。不管是什么原因导致恐龙的灭绝，但是当时幸存下来的终归成为今天地球上每个生命类群的祖先。

著名的发现、发现者和发现地点

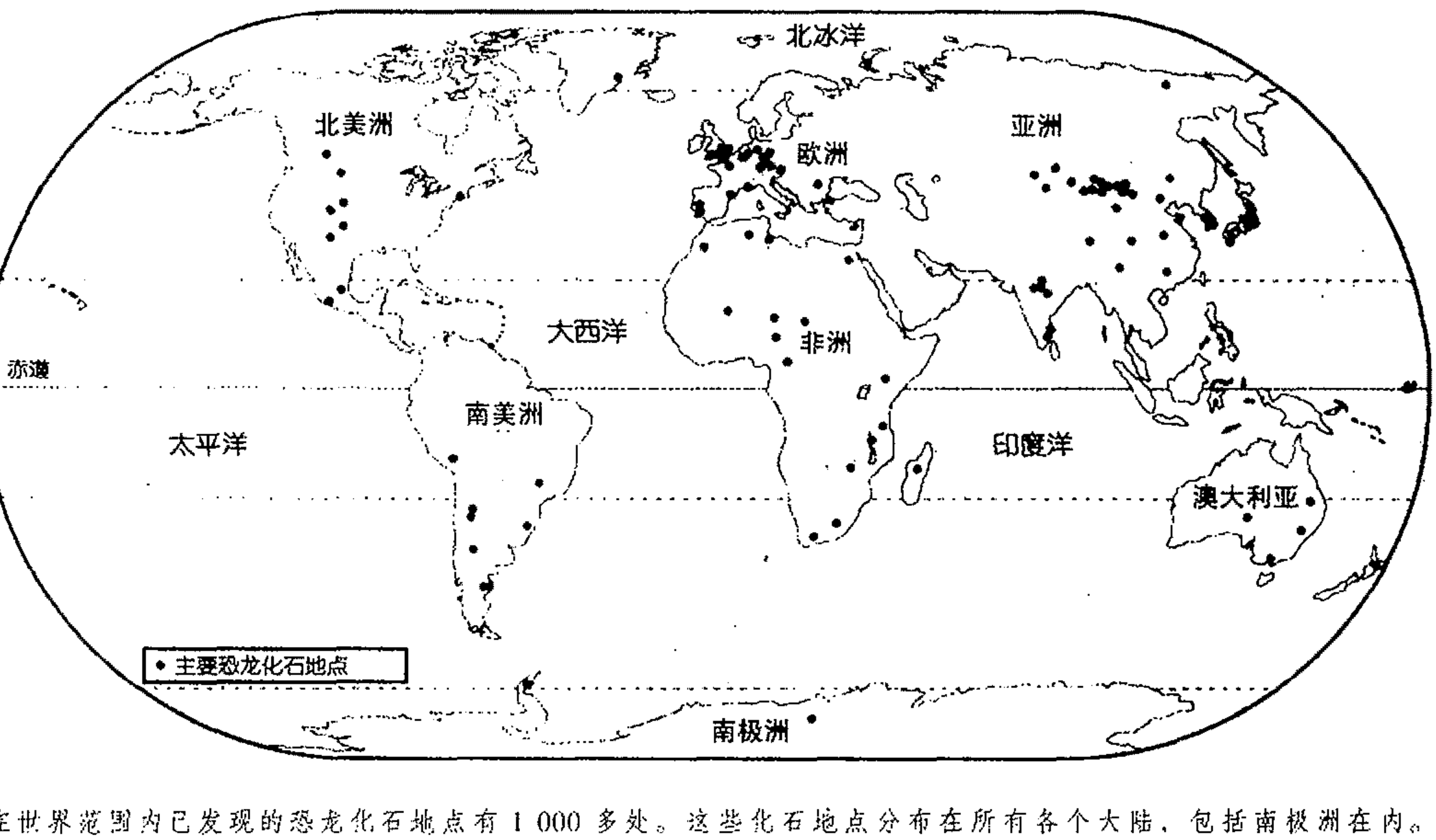
已知最早的恐龙化石是由W. 巴克兰于1824年首次在英格兰发现并发表的。这些化石现在知道是巨齿龙属*Megalosaurus*的骨化石。这是一类大型的兽脚龙类恐龙，尽管巨齿龙与其他兽脚龙类（如众所周知的跃龙）的进化关系至今仍是科学上的一个谜。

1841年，即首次恐龙发现之后的将近20年，著名的动物学家和解剖学家R. 欧文创造了恐龙一词，意为"骇人的蜥蜴"，并把巨齿龙、刚刚发现的禽龙以及其他可能的近缘动物都归并到这一类中。这些恐龙当时被复原成巨大丰满的四足行走的蜥蜴，而不像发现它们时的原来面目，是一些进化程度较高的两足行走的动物。

自从这些早期的发现以来，在全世界已发现了1 000多个恐龙化石的地点。这些化石地点分布在世界各大洲，包括南极洲在内，代表了整个恐龙时代的跨度。然而，不是所有的化石地点都为一般公众所熟悉，因为这些化石地点并不都出土有通常在博物馆展览厅里见到的令人惊奇的完整骨架。但是，即使是单独一枚牙齿也能作为证据，证明恐龙曾经在地球上某一地方行走过。

关于恐龙的知识大都来自北美洲。从1870年到1900年，有两个人支配着美国西部诸州恐龙化石的调查。他们的竞争尔后逐渐变成了夙怨。其中一位是耶鲁大学的O. C. 马什，另一位是E. D. 科普，每个人都控制着自己的科学杂志。据报道，他们的野外工作人员有时互相射击和破坏对方的化石。尽管他们的不和造成了工作中的急躁（在很多情况下连古生物科学所要求的耐心和小心也被丢掉了），但是这两个人对恐龙知识的积累作出了持久的和有价值的贡献。

他们最伟大的发现是从一层称作莫里逊组的侏罗纪地层获得的，这些岩石暴露于美国的蒙大拿州、怀俄明州、



在世界范围内已发现的恐龙化石地点有1 000多处。这些化石地点分布在所有各个大陆，包括南极洲在内。南极洲的气候一度曾是很暖和的。所有这些化石地点都代表着整个恐龙时代。

犹他州、新墨西哥州、南达科他州、俄克拉何马州和科罗拉多州的地表面。正是从这些岩石中找到了诸如跃龙、剑龙和梁龙一类的恐龙化石。今天，保存得最好的地点是在犹他州国家恐龙纪念馆中，在那里新的化石不断地被发掘出来。

从1910年到1917年，加拿大的C.H.斯特恩伯格和他的三个儿子以及B.布朗在艾尔伯特崎岖地区负责采集白垩纪恐龙的化石。斯特恩伯格是科普的一个门生，而布朗却受业于马什，在加拿大的"恐龙热"期间，他们为互相竞争的不同机构工作。但是，他们的竞争是友好而不是好斗的，因此他们的发现比得上甚或超过了美国的同行。根据他们的考察，我们现在知道诸如戟龙属 *Styracosaurus*、艾伯塔龙属、秃顶龙属和兰氏龙属的恐龙。他们许多最有价值的发现是在艾伯塔的恐龙省立公园作出的。从这些早期的考察以来，可以毫不夸张地说在全世界已发现有数以百计的新恐龙。

从1922年到1929年，另一个美国人R.C.安德鲁斯领导了具有历史意义的美国自然博物馆的中亚考察队。他们深入到蒙古国去考察，发现了非常丰富的亚洲恐龙化石，包括从原角龙得到的第一个恐龙蛋。具有讽刺意味的是，这些探险队中的古生物学家原本是要寻找含有早期人类遗骸的更晚期的岩石，可是却只发现了恐龙。

中国、蒙古国和印度是研究恐龙的最宝贵地区。例如，1993年在蒙古国发现了一个新种的骨化石。该新种据认为具有现代那些不会飞行的鸟类和营地面生活的动物的特征。这种火鸡般大小的动物便被命名为单爪龙属 *Mononychus*。

欧洲也不断发现了新的恐龙化石。例如，人们原先以为到目前为止英格兰的恐龙化石都已被发掘出来了，但实际情况并非如此。1986年，在萨里郡发现了一副几乎完整的巨型兽脚类恐龙骨骼并命名为钝爪龙属 *Baryonyx*。欧洲的另一些国家也已证明含有丰富的恐龙化石，特别是比利时、法国和德国。

南半球也是发掘恐龙化石的地区。研究者根据发掘所见已经确定，随着中生代的发展，这些恐龙独立地演化得与它们相对应的北方类群越来越不相像。在非洲，坦桑尼亚已发现了腕龙和另一些恐龙的最令人难忘的化石。其他最为重要的恐龙化石地区是埃及、马达加斯加、摩洛哥和阿尔及利亚。

南美洲正在迅速成为恐龙研究的最重要地区之一。在阿根廷的一些地区保存有最完美的恐龙演化最早时期即三叠纪晚期的化石。埃雷拉龙就是一个最著名的例子，但最近一种甚至更古老和更原始的恐龙，被非正式地命名为始龙属 *Eoraptor*，这是芝加哥大学的P.塞里诺在那里发现的。

澳大利亚和南极洲也找到了一些恐龙的化石。现在有迹象表明在白垩纪时期恐龙曾分布在当时的南极和北极地区（分别在今天的澳大利亚南部以及加拿大和阿拉斯加）。恐龙能在极地存活这一事实表明，当时的南极和北极地区是很暖和的。

恐龙在那么多的地方留下它们的遗骸并不令人感到奇怪。如果那个特有的年代的沉积岩正好露出在地表面，那么总是有可能在其中找到恐龙的化石。无可置疑，很多非常奇异的化石遗骸以及还有好几百种的恐龙仍待进一步发现。（参见：**爬行动物**）

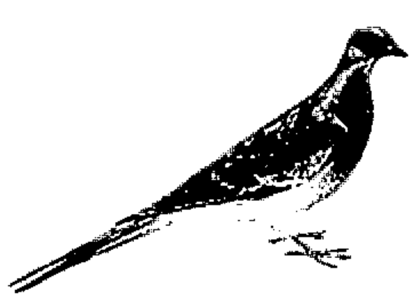
濒危动物 ENDANGERED ANIMALS

认作濒危或渐危的动植物种的名单若逐个加以讨论则篇幅太长。然而，可有选择地举出若干例子以便指出所面临的问题和正在实施的解决办法。

鸟类 会提供绝种是如何发生的几个现代例子。最著名的一个例子便是旅鸽，根据记录这个种的数目据称曾比任何其他鸟类或哺乳动物要多得多。旅鸽看起来与哀鸽十分相似，后者仍很常见，且与之有密切的亲缘关系。旅鸽有一种要求成群筑巢的特性，正是这一点最终导致它的灭绝。集中在筑巢位置的旅鸽成百万计地被宰杀作为食物。旅鸽的绝种正是因一种错误信念造成的，认为一个物种如果大量存在的话，其安康就不需要加以关心。虽然J.J.奥杜邦报道1813年他在肯塔基州见到10亿以上的旅鸽，但1914年这种鸟则已全部死绝。

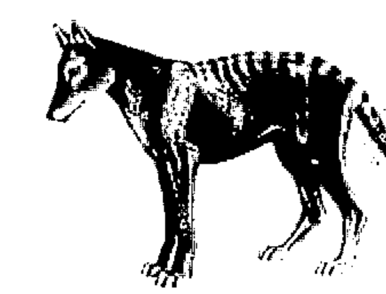
1918年，最后一只卡罗来纳的长尾鹦鹉死亡。这种颜色鲜艳的绿鸟具有橙色或黄色的头，据报道，1800年代美国东部诸州的这种鸟非常之多。它们由于羽毛诱人，且为害庄稼而遭射杀。然而书面记录中关于它们的行为几乎没有什么东西，所以没人知道它们的绝种是否确实由于狩猎所致。其他许多土生种的鸟类也无节制地被射杀，但是它们并没有因此绝种。

旅鸽
Ectopistes migratorius



体长：32厘米

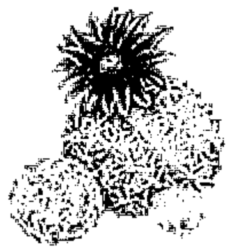
塔斯马尼亚狼
Thylacinus cynocephalus



体长：100—130厘米

本表内左侧两个种已灭绝，另12个种濒危。"体长"指从头到臀，但不包括尾巴。本表仅用于表示濒危种的范围，并未打算把所有濒危种都包括在内。

针垫（仙人）掌
Coryphantha sneedii sneedii



身高：达5厘米

米申蓝蝶
Icaricia icarioides missionensis



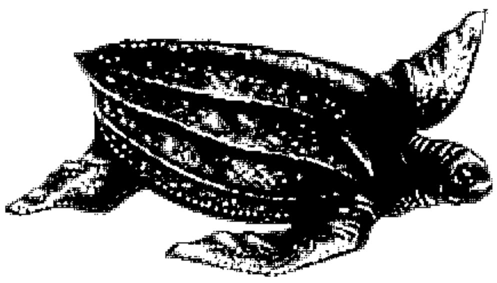
体长：1.9－3.2厘米

螺镖鲈
Percina tanasi



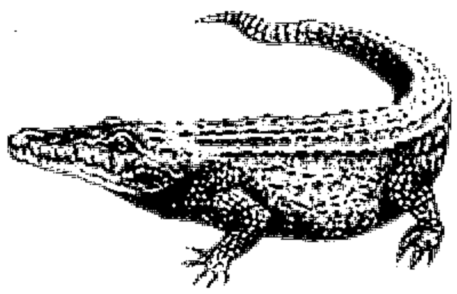
体长：7.5厘米

棱皮龟
Dermochelys coriacea



体长：127－213厘米

美洲鳄
Crocodylus acutus



体长：2.1－4.6米

美洲鹤（高鸣鹤）
Grus americana



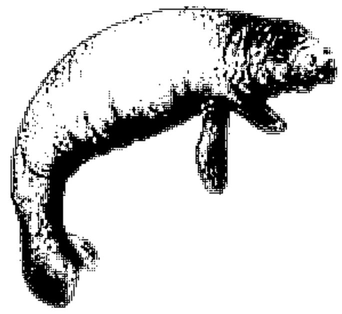
身高：114－127厘米

西班牙帝鹃（白肩鹃）
Aquila heliaca adalberti



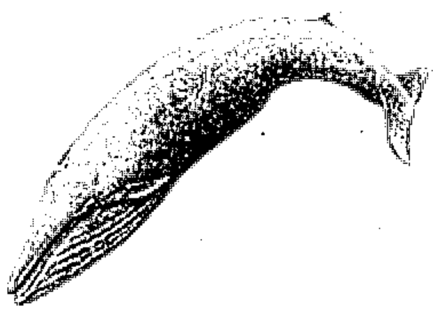
体长：79－84厘米

西印度海牛
Trichechus manatus



体长：2.5－4.0米

蓝鲸
Balaenoptera musculus



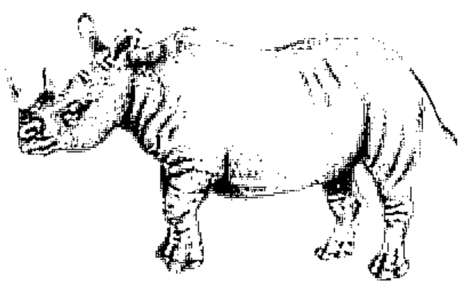
体长：24－27米

巨獭
Pteronura brasiliensis



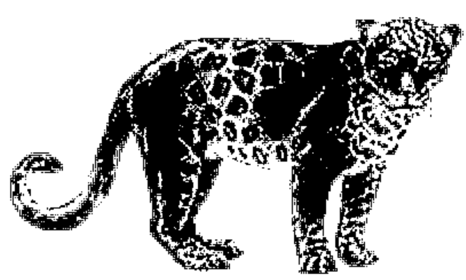
体长：86－140厘米

北方白犀牛
Ceratotherium simum cottoni



体长：3.6－5.0米

美洲豹
Panthera onca



体长：112－185厘米

象牙嘴啄木鸟是栖息在北美洲的最大啄木鸟。此鸟被认为已在美国灭绝，尽管偶尔有报道称在南部的偏远地区还有存在。它们消失原因据认为是由于南部大森林遭到砍伐而破坏其主要栖息地的结果。象牙嘴啄木鸟要求大片长有老树的土地，经不住大量砍伐树木的活动。

1987年7月全世界最后一批暗黑色的海滨沙鹀死于佛罗里达州，因为其栖息地佛罗里达州的海边盐滩严重干涸。20世纪90年代初，美国太平洋西北部的斑点林鸮在关心这种濒危动物生存的自然资源保护学家与关心失业问题的地方木材工业的工作者之间爆发了一场争论。

昆虫 列在官方名单的濒危昆虫约有20种，其中大多是蝴蝶。由于旧金山地区都市的发展，两种蝴蝶的种群（圣布鲁诺小精灵蝶和米申蓝蝶）在减少并趋于消失。FWS的恢复计划主要集中在保存剩下的这两个种存在的少数几块栖息地。威胁到这两个种及其栖息地的有新都市的发展、破坏此两种所依赖的植物的除莠剂、杀灭害虫包括蝴蝶的杀虫剂、破坏植被的越野车辆以及引入与蝴蝶所需的土生种植物相竞争的非土生种植物。恢复计划还给为了解每个种的需求而设计的研究方案作好准备，因而才能作出合适的管理栖息地的决定。

鱼类 美国有90种以上的种（大多数局限于特殊的水体）处于绝种的危险。大多数生活在西南部的不毛之地，那里异常缺水。开掘水道、为农业需要而排水或都市化过程均会消除或改变脆弱的水生态系。

在采取保护办法之前，很多不毛之地的鱼种已渐趋灭绝。虽然有保护的法律，但是很多荒漠中的水生动物栖息地及相关的物种仍处在危险之中。例如，过度放牧能导致侵蚀和径流，损坏水生动物的栖息地。导致水生动物栖息地干旱的地下水枯竭也是一种主要的威胁。很多保护团体和有关人员配合FWS的工作，以确保通过地获得土地和通过并实施更严格的法律，使荒漠中的鱼类能更持久地得到保护。

爬行动物和两栖动物 有120种以上的爬行动物和两栖动物（包括鳄鱼和海龟）被认为处在危险之中。很多的种严重衰减，这是由于国际间的贸易和对它们营巢地的破坏。在美国被FWS列作濒危或临危的两栖动物种名单中有红山蝾螈和得克萨斯州的休斯敦蟾蜍，前者仅限于在亚拉巴马州几个河边的栖息地。美国的爬行动物种包括有佛罗里达州的美洲鳄，加利福尼亚州的钝鼻豹蜥，美国东南部的东方森王蛇和旧金山的束带蛇。

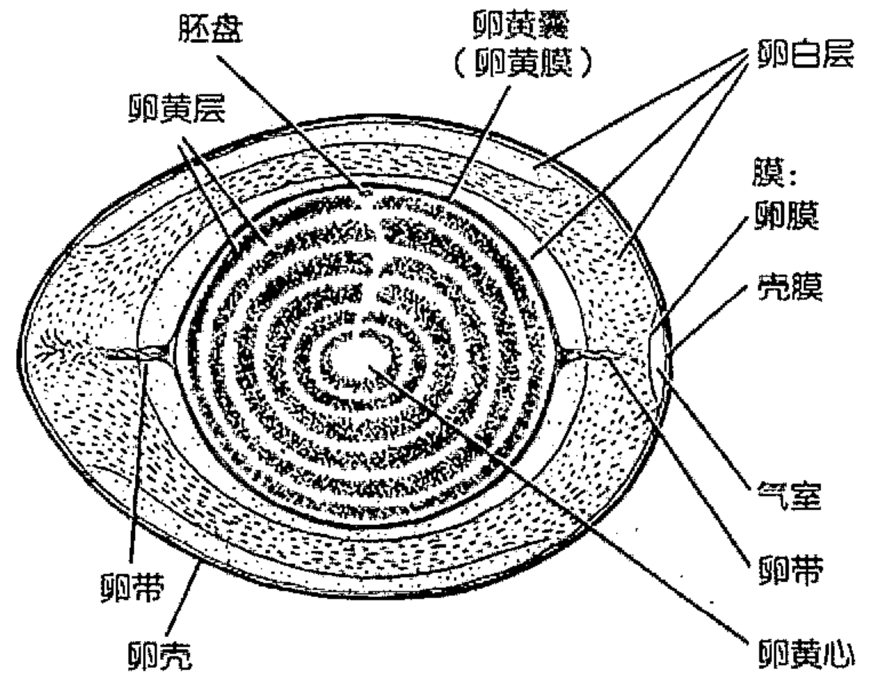
哺乳动物 全世界公认为临危或濒危的哺乳动物有300种以上。它们包括8种鲸、20种以上的类人猿和猴、20种以上的鹿以及因滥捕和栖息地遭破坏而数目大为减少的豹、虎、象和其他大型哺乳动物。在美国受到一定程度保护的哺乳动物有灰狼、佛罗里达美洲狮和灰熊。

撰文：J. Whitfield Gibbons

卵 EGG

除了最原始的若干类型之外，所有的动物和植物在卵受精以后便开始它们独立生活的旅程。卵是单个的雌性生殖细胞。它在为雄性生殖细胞受精之后，最终发育成一个新的生物体（见：**生物学**；**遗传**）。植物的卵细胞在受精以后发育成种子。（见：**花**；**种子**）

当雌性的卵细胞（即卵子）为雄性细胞（即精子）授精之时，哺乳动物的发育就开始了。卵在受精以后立即开始分裂。这一过程称为卵裂。哺乳动物发育的最早时期是在母体内发生的，从受精之时起直到出生为止。哺乳动物在发育的早期阶段称为胚胎。在清晰地形成特有的外部特征之后，未出生的动物被称为胎儿。人在受精后7个星期的发育中称为胚胎，在8个星期以后便称为胎儿（见：**胚胎学**）。鸭嘴兽和针鼹鼠是唯一产下带壳卵的哺乳动物。所有其他



鸡蛋的卵黄托起胚盘，鸡的胚胎便由此发育而成。卵黄还给鸡的胚胎提供营养。卵黄的外边是卵白（蛋白），最外边是壳。每一部分由一系列的同心层构成，每一层又被包围在保护鞘内。卵带是扭曲的纤维束，有助于将卵黄保持在卵的中心。它们的一端连到卵白上，另一端则连到卵黄上。

的哺乳动物都从无壳的卵发育而来，并且一直留在母体内直到出生。

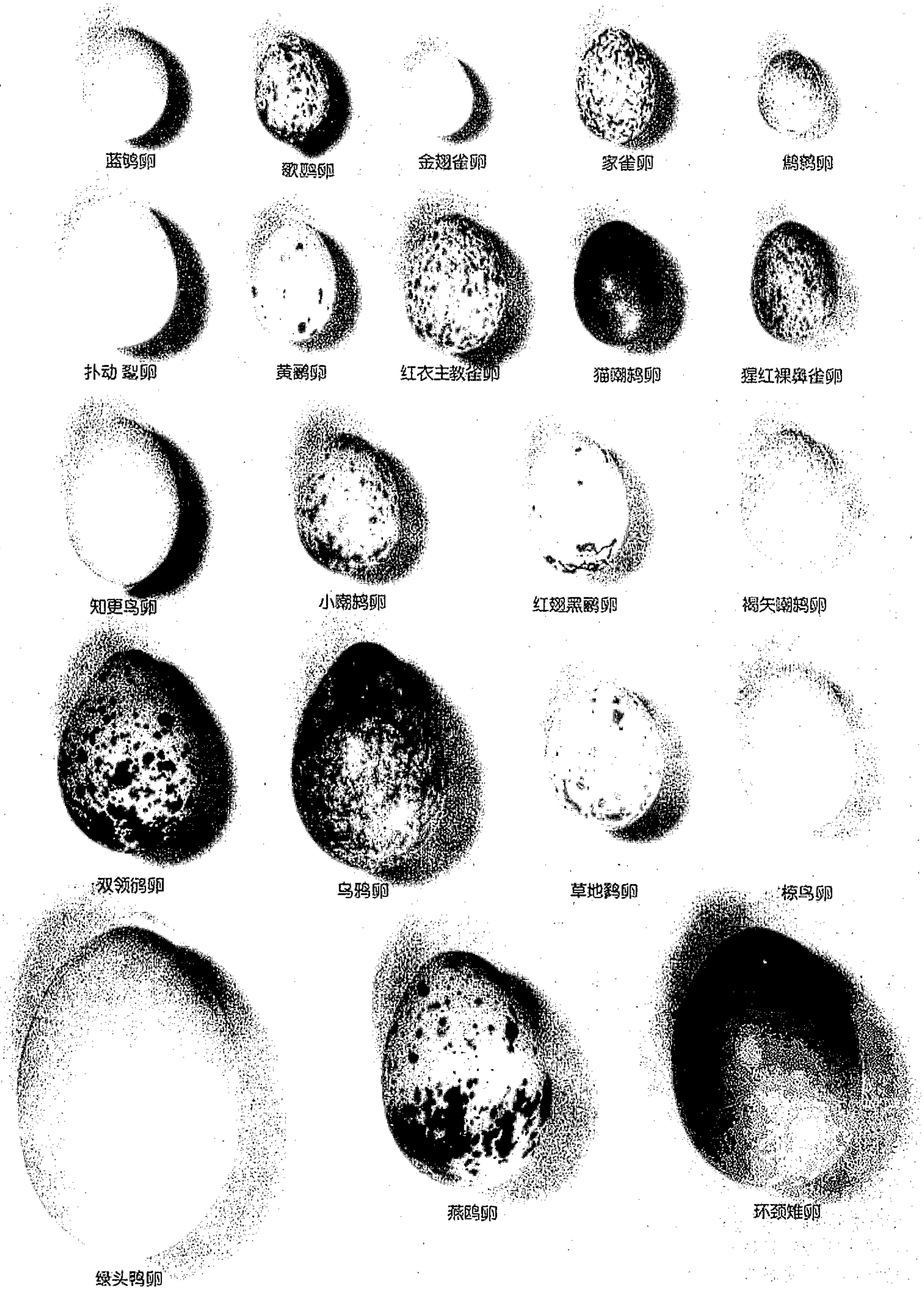
和无壳卵不同，真正的卵是由包在保护层内的生殖细胞和营养胚胎的物质组成。这些保护层可以是硬质的壳，大多是由碳酸钙构成（例如禽鸟的卵），或者是坚韧可弯曲的膜，如在大多数爬行类的卵上见到的那类结构。

所有的鸟在产下卵之后才准备将其孵化。一些蛇、蜥蜴、鱼和昆虫将卵一直保持在体内，直到孵出那一刻为止。动物的产卵习性似与所产下的卵可能面临的危险有关。因此，一些鸟在很远的地方筑巢，每季只产下一个卵。但是在某些鱼中，由于其卵经常成为数以百计的天敌的食品，因此一次会产下数以百万计的卵。

很多鸟营造精致的巢，把它们产下的卵隐藏在室内（见：**鸟类**）。一些昆虫保护所产之卵的方式同样复杂。蜜蜂和黄蜂所产的卵在特殊构筑的蜡质巢室内；姬蜂将卵植入其他昆虫的体内；瘿蜂将卵埋在植物组织的内部；蚋将卵紧贴在水面下的岩石上（见：**昆虫**）。爬行类通常将卵放在太阳光下晒热以孵化出来。

几乎所有的鸟都用自己的身体使卵保持暖和。但是有一类澳大利亚的鸟称营冢雉的则像爬行类那样孵出它们的卵。例如，澳大利亚的灌丛吐绶鸡和眼斑冢雉只是挖掘沙

Encyclopaedia Britannica, Inc.



图中列出一些通常鸟类的卵，它们的大小、颜色和斑迹有很大的不同。联邦法律为保护唱歌的鸟现在禁止收集禽卵。它们不许从巢中取出。作为规律，在洞中或有洞树中产的卵呈白色。在露天地方产的卵具有斑点和条纹的保护色，与背景相一致，使可食卵的捕食者几乎看不到。

土丘，加上成堆的枯叶，形成冢状，并将卵产在里面。以后的工作就由阳光和腐烂植物产生的热来完成。

禽卵

在禽类所产的卵中，雌鸡（母鸡）下的蛋最为典型，被称为"宇宙中最完美的事物"。鸡蛋外面的一层是壳，衬有一薄层称为外皮的蛋皮。蛋壳包围着柔软的内部。壳内有二层膜：一层膜附着在壳上，另一层则附着在卵白（蛋清）上。蛋清是透明的水状凝胶。当蛋煮熟时，蛋清变硬并转白，所以蛋清亦称为蛋白。鸡蛋的中心则是卵黄（蛋黄）。卵黄特别重要，因为鸡的胚胎及其发育所需要的营养都包含在它的里面。卵黄被一薄层称为卵黄膜或卵黄囊所包围。卵黄有 12 层交替的黄卵黄和淡卵黄组成。

在卵黄的中心是一块称为卵黄心的白色物质。卵黄心的一部连接到胚盘上，它位于卵黄的外表面上。鸡胚胎从胚盘发育而成。称为卵带的两股扭曲的纤维位于鸡蛋的长轴上。当翻转鸡蛋时，卵带将卵黄绷紧并保持在中心位置上。

卵黄在母鸡的卵巢内形成。在输卵管中（卵经过该管道移动），卵黄接受卵白、两层壳膜和蛋壳。蛋壳含有供空气进入的小孔。这使胚胎得以呼吸。蛋壳正是在输卵管的下部，可呈现各种颜色。通常鸡蛋的小端先产出。蛋产下之后，衬在壳上的两层壳膜在大的一端分开而形成气囊。当鸡雏啄壳出来时，首先通过气囊呼吸空气。

因为胚胎发育完全既需要营养也需要保暖，所以母鸡要坐在鸡蛋上进行孵化。蛋壳的强度足于保护鸡蛋承受母鸡的体重。发育中的胚胎以吸收卵黄中的营养物质为食。当胚胎长大时，蛋清也就消失。

有些小鸟像黑鹂在孵出时眼睛睁不开来，身子赤裸而没有遮蔽。另一些像小鸭从卵孵出时身上覆有羽毛，眼睛也已张开。大鸟生的蛋比小鸟生的要大。最小的鸟如蜂鸟的蛋只有大豌豆那样大小。相反，鸵鸟下的蛋量起来长约达 17 厘米，重约达 1.8 千克。

蛋类作为食品

在美国和欧洲用作食品的蛋类绝大多数是母鸡产的。但是，在世上有几个地区，鸭蛋更为大众化。在美国鸡蛋根据大小和质量分成几级。根据鸡蛋的一般重量分成 4 级，从极大个到小个。鸡蛋可以单食，也可以与其他食品一起做菜。

鸡蛋的重量中约有74％是水。大多数营养是在卵黄中。一个重 57 克的蛋可提供 6 克的完全蛋白质（约为成人每天需要蛋白质的 15％）和 12 克的脂肪。一个鸡蛋约有 80 卡的热量。它还含有大约 275 毫克的胆固醇，几乎是现在推荐每天消费的最高量。很多专业的保健工作者建议每天限定胆固醇摄入量约为 300 毫克。一个鸡蛋含有相当数量的铁、维生素 A 和 D、硫胺素和核黄素。

幼体 LARVA

这个词应用于某些动物的幼年时期，它在变为成体以前必须经历很大的身体变化。青蛙的幼体从卵孵出时是生长在水中的蝌蚪，以后逐渐转变成呼吸空气的成体。因此蝌蚪是幼体。

很多昆虫都要经历幼虫阶段。所有昆虫都在生长，经历幼虫阶段是解决这个困难的方式之一。成虫外面的被覆即外骨骼是由一种坚韧的称为几丁质的物质组成，几丁质不能伸展或增大。很多昆虫例如蚱蜢的幼体具有这种皮；它们在不断增长时，必须把皮蜕掉几次。其他的昆虫幼虫在生长时期仍保持软的皮，通常与它们后来的皮的形状和习性完全不同。在它们准备进入成体生活以前，昆虫的幼虫通过另一个称为蛹的阶段；在这个阶段中，它们要有更为成熟的，硬的外皮肤。我们把具有卵、幼虫、蛹和成虫 4 个发育阶段的昆虫说成是具有完全变态者。（见：**昆虫**）

很多昆虫的幼虫具有特殊的名字。甲虫的幼虫称蛴螬；蝇的幼虫称蛆；蝴蝶和蛾的幼虫称为蠋。

蹄 HOOF

保护着很多动物脚趾的硬的覆盖物称为蹄。所有有蹄动物由于都用趾尖行走，所以需要坚强、牢固、不敏感的表面来承受身体的重量。蹄可帮助它们在硬地上行走和跑动。在如马和羚羊一类的动物中，蹄是对快跑的一种适应，并使动物具有速度和耐久性。一些动物锋利的蹄还可用于防卫。

蹄是由角蛋白（角质）组成，角蛋白是由皮肤外层产生的一种纤维蛋白质。蹄实际上和其他动物的趾甲和爪十分相似：它们由相同的材料组成，它们大致出现在相同的地方（在足、趾或指的顶尖），并只覆盖其上表面，而且它们具有同样的进化起源（参见：**进化**）。蹄由甲基长出。它们在动物的一生中不断地生长，正如趾甲和爪一样；但是，它们的长度靠磨损来控制。只有蹄基部上的细胞才是有生存能力的。

蹄由两部分组成。宽而硬的上部称为爪，它完全围着趾的末端，向下延伸并形成一层包绕着蹄底的边。一些稍微柔软的板称为爪下片，覆盖在趾的底部，并在有蹄动物中广泛发展以形成不易磨损的垫（爪下片在人类只是甲尖下的一个小嵴）。马蹄铁被钉在硬的爪下面以保护马蹄不致损坏和破裂。（见：**马**）

具有蹄的哺乳动物称为有蹄类动物。有蹄类动物几乎有 1 000 种不同的形式。它们被分成两个大类：偶数趾的一类和奇数趾的一类。偶数趾动物在它们所有足上的趾都是偶数的。它们包括有猪、河马、牛、鹿、骆驼、山羊、羚羊和绵羊。二趾的有蹄类动物常被称为具有分趾蹄，因为每趾为单独的蹄所覆盖，所以它们的蹄看起来是分离或分趾的。奇趾的动物在它们每个后足上的趾都是奇数的。它们包括有马、驴和斑马，它们在每个足上有一个结实的蹄。其他奇数趾的有蹄类动物如貘和犀牛，每个足上有三个趾，每趾为一分离的蹄所覆盖。

各种各样的疾病和条件可以给蹄带来损害。最为人们熟知的是口蹄疫。这是一种传染性极强的致命的病毒病，实际上侵袭所有偶趾的哺乳动物，包括牛、绵羊、山羊、猪和鹿在内。只有马能对此感染有抵抗力。该病的特征是在舌、唇和口的其他组织以及在皮肤很薄的身体部分上，形成疼痛性的充满液体的水疱，如在乳房和乳头上以及在蹄的周围。（参见：**哺乳动物；动物学**）

羽毛 FEATHER

鸟的覆盖物是羽毛，并且只有鸟才长羽毛。羽毛是皮肤上轻的角质衍生物。

羽毛的各个部分

典型的羽毛是和细软的叶子一样轻飘。它具有细长而逐渐变细的中央羽干。称为羽根的羽干基部是空的，并且嵌进鸟的皮肤。这种角质的羽干尽管很轻，却相当坚韧。它能前后弯折而不断。

羽干的上部是羽轴。羽轴的两边分支成很多小的羽

支。羽支又分成更小的羽小支。羽小支的终端常常有钩，它与相邻羽支的钩互相扣住。相互扣住的羽支便形成羽片(羽瓣)。

如将羽片的外缘向下擦，羽小支上的钩便脱开，其分支就很容易被撕开。当将分支向上梳理时，钩便像拉链那样重新编结在一起。当鸟用嘴整理它竖起的羽毛时，就产生这种情况。

翅的羽毛是世界上设计得最美丽的结构。坚韧的羽干、稠密的相互扣住的羽小支网和轻飘的质地使它极为坚固和易于屈曲。

特化的羽毛

外覆羽称为正羽。很多鸟类正羽下方有一厚层绒羽。绒羽没有羽干或钩。羽支由嵌进鸟皮肤的羽根分支出来。新生小鸡身上最早出现的羽毛是绒羽。

雄鸟的装饰性羽毛也没有钩。它们只是用于炫示自己，所以不需要很牢固。翔食雀嘴周围的刚毛是羽毛，其中没有或几乎没有羽片。

起保护作用的羽毛

羽毛除用于飞行外，还能起到保护作用。羽毛由鸟皮肤腺体分泌的油脂来滑润，并像木瓦一样相互交搭，所以它们甚至能抵挡滂沱大雨。羽毛之间的气隙可使身体隔热。在北极和南极的海鸟中，绒羽特别稠密。人们常常用绒羽来充填枕头和被褥。绒鸭的绒羽是最有价值的。

鸟用胸部的羽毛来使其产下的幼鸟保持温暖。它们用胸部上面的赤裸孵卵斑来孵卵。羽毛将整个幼鸟的身体覆盖起来，但幼雏的羽毛却成斑片状或条束状生长。

羽毛的颜色和生长

羽毛中黑的、褐的和灰的色素来自鸟的血液。红色和黄色是由摄取食物中的色素引起的。但是，闪烁在蜂鸟咽喉上的彩虹色、蓝鸲身上的蓝色和鹦鹉身上的彩虹绿色则来自折射的光。羽毛上极其微小的脊分解它们所接受的光，从而生出精美的各种颜色。

羽毛在形状和颜色方面是如此美丽，以致从古时候起人们就拔取鸟的羽毛来装饰自己。生活在墨西哥和中美洲的阿兹忒克人及玛雅人的皇帝和教士规定绿咬鹃的羽毛只能用于他们的长袍和头饰。如果任何一个人杀死了这些鸟都被定为有罪。(参见:**绿咬鹃**)

像哺乳动物的被毛和爬行动物的鳞片一样，羽毛是皮肤的角质衍生物。它们从皮肤某些区内的孔里长出，并重叠着覆盖整个身体。每个孔里都有血液供应，给正在生长的羽毛提供养分。

皮肤的特化肌肉调控着羽毛，这样鸟便能抖开羽毛用于保暖，在交配时用于引诱另一只鸟，或使自己的身体看来比它实际的大以吓跑敌人。很多雄鸟(特别是雄孔雀)将它们尾部的羽毛散开成华丽的扇状以引诱雌鸟。(参见:鸟类)

在射箭用器中，羽毛可用于箭的粗头以使它们能准确射向目的。大的羽毛曾用作书写的工具。

象牙 IVORY

构成象的獠牙的材料是有用的和有价值的物质，称为象牙。此类物质可从河马、独角鲸、海象和其他有突出长牙的动物得到，大量化石象牙保存在西伯利亚、阿拉斯加和其他地区严寒的冻原中。这种象牙大多数来自猛犸象(一种类似象的史前动物)的獠牙。

象牙贸易中，象牙就是指象的上切牙。獠牙每个可长到3.3米，并且可重达90—105千克。在象牙装运中獠牙的平均重量很少超过25—28千克。獠牙的皮或外层常呈暗黑色，内部为白色或乳色，并且具有美丽的纹理。象牙由于具有柔和的色调、精致的纹理和弹性，是用手工雕刻成各种图案的极好材料。象牙可用于制成钢琴键(有时称为“象牙琴键”)、梳子、刀子和伞柄、台球和类似物品。如今还有法律禁止捕猎大象和禁止绝大多数国际象牙贸易，这已减少了使用象牙的数量。此外，人造的塑料已大大地取代了象牙的地位。

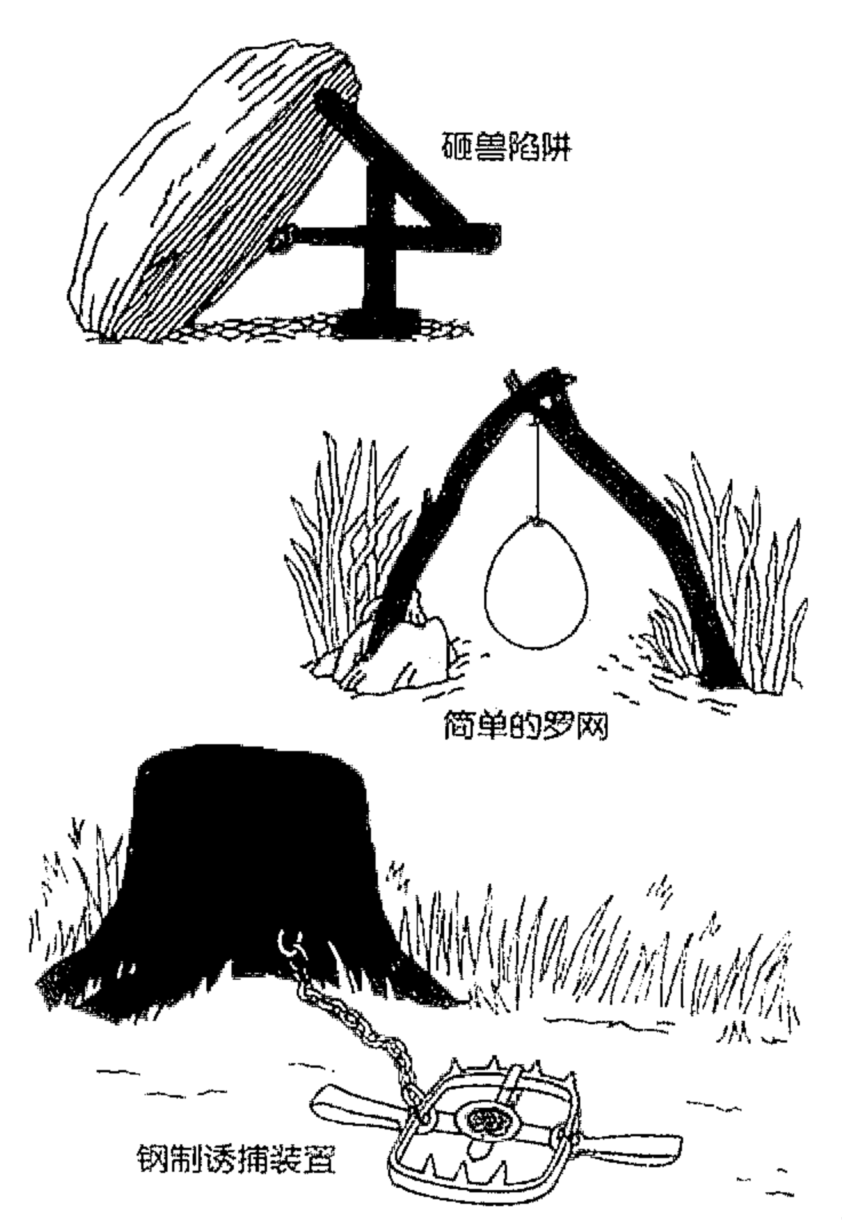
一种类似象牙的物质——植物象牙是从原产于热带南美洲的象牙坚果棕榈获得。这种树可长到高9－12米，并且具有美丽的散开的叶子。白色的花出现在叶子的基部，并且发育成像刺果的丛。每个刺果含有15到100个核，称为象牙棕榈或大果象牙椰子。其核用来制造钮扣。该材料几乎为天然白色，很容易染色，并且能擦得很亮。

动物诱捕装置 TRAPS

猎捕动物已有很多世纪，使用的不仅有如弓、箭以及枪等武器，而且还使用各式各样的诱捕装置。诱捕器是指任何用于捕捉陆上和水中动物(包括昆虫在内)的装置。一些诱捕装置是机械的，并且必须如同普通的捕鼠夹子那样常常装上饵料。机械夹子通常是通过动物踩上或进入夹子的活动而触发的。其他的诱捕装置是被动的，它们引诱动物进入一个逃不出去的场所。

最旧式的诱捕装置是陷阱和砸兽陷阱。除了世上非常偏

一些动物诱捕装置



僻的地方之外,这两种装置今天已不再应用了。陷阱只是在地上掘一个洞,并在上面铺些草、枝条和树枝,再在附近用一个饵料引诱猎物。当动物在覆盖物上迈过时,它就跌落到陷阱里面。这类陷阱已用来捕捉大象和其他不能跳得十分高的动物。大的猫科动物有可能通过爬、跳等逃出陷阱。

砸兽陷阱是把一些大而重的物体(例如巨砾或原木),支撑在一个有动物经过的位置上。动物在经过时撞击或压倒这些支撑物,原木或巨砾便落在该动物的身上。

最不残忍的一类是盒式诱捕装置。它是用饵料引诱并由木头、铁线、金属等组合构成的一种诱捕装置,通常是做成盒子的形状。当动物进入该装置时,触发机械装置将盒门关上,使动物逃脱不掉。

一些海洋生物的诱捕装置基本上是各式各样的盒子式笼子。普通大螯虾笼是由板条制成的笼子,此笼可让流水进入。诱捕鱼的装置更为复杂一些,例如袋装网式诱捕装置是用网连接的几个漏斗。鱼能很容易进入漏斗的开口,但不可能找到出口。

另一种捕鱼装置是潮汐陷阱或鱼梁。落潮时在海岸上筑起网状结构。涨潮时绝大多数鱼梁被淹没,鱼能进入其内觅食。潮水再次退下时,这些鱼就被困在网内。

最现代化的陆地动物诱捕装置是用罗网或用钢制的诱捕装置构成。罗网是由金属丝或绳制成,它的网圈大到足于使动物的头或腿伸入。当动物陷进圈内时,触发机关将圈收紧,从而把动物抓住。有时罗网缚在弯的幼树上,幼树用一个触发装置支撑着。当动物的头或腿进入圈内时,幼树弹起,圈就套住被诱捕的动物。

19 世纪早期,当为获取毛皮和食物致诱捕十分流行之时,美国设计了一种钢制诱捕装置。最流行的钢制诱捕装置是由圆的金属盘组成,盘连接在带金属齿的两个半圆盘上。饵就放在盘中央的金属触发器上。当动物到来吃饵之时,触发器启动半圆的爪使诱捕装置关闭。这是人们用过的最残酷的诱捕装置,它引起动物很大的痛苦:动物在被发现之前,可在内呆上几个小时或几天才慢慢死去。

昆虫的诱捕装置有很多种,从十分简单的到高度机械化的,并且用来捕虫及杀虫。两种最简单的昆虫诱捕装置是粘蝇纸和“蟑螂旅店”。粘蝇纸是一片纸条,涂上一层发黏的(有时有毒的)物质以诱惑蝇类和将其粘住,直至它们死亡为止。“蟑螂旅店”是一只上下端开口的小的纸板盒。里边是一种黏性物质,它能吸引蟑螂和相似的昆虫并能将它们抓住。电子诱捕装置则复杂得多,此装置具有柔和的蓝光以诱引昆虫,并且能使昆虫在电线网上触电而死。

有些昆虫诱捕装置采用化学诱饵(常常为信息素),起到发出交配信号的作用(见:**动物通讯**)。昆虫一旦进入里边便被捕住并无法逃脱。另一种机械诱捕装置像真空吸尘器那样操作。它能将昆虫吸入,并且在网状围栏内捕捉之,直到它们死亡为止。

在 20 世纪除了昆虫之外,陆地动物的诱捕已很少使用,但在西伯利亚等地区例外,在那里捕捉动物是为了获取其皮毛。然而,诱捕濒危动物常常是不合法的,这些种常常卖到捕捉动物的国家以外以营利(见:**濒危动物**)。但是,为了营利的渔民仍广泛捕捉海洋动物以供食用。

动物标本剥制(术) TAXIDERMY

大的自然博物馆里藏有很多美丽的昆虫、鸟类和爬行动物的标本,它们被保存和安放在复制的动物自然环境(称作透景画或实景模型)中有特色的位置上。现代的动物标本剥制术(保存和安放动物的艺术)要求知识、技巧和艺术。动物标本剥制术已由粗糙的手工转变成精心的专业化的和准确的艺术。动物标本剥制的方法随要保存的动物类型的不同而异。昆虫由于其结构显然不能充填和上架,它们死亡之时会失掉一些液体,但是其外骨骼仍然完整(见:**昆虫**,“外部解剖”)。因此,昆虫标本对制作的要求极低。相反,其他动物的身体上有大量的肉。它们死亡之后、身上的肉会腐烂。动物标本剥制者要剔除这些肉、并将其皮肤和骨骼用于制作。鸟类和哺乳动物用同样的方式来处理,尽管在处理哺乳动物时要求更高。第一步是剥去皮肤。将哺乳动物的皮肤鞣化后加以保存。处理鸟类的皮肤和羽毛时要做到使之耐久和不变色。去掉肉那部分之后,便用骨骼来制造模型(鸟类或哺乳动物去掉皮肤后与实物同大的模型)。

为了制造模型,动物标本剥制者把蜡泥塑料制成的模型用黏土粘到骨骼上,把蜡泥塑料雕成动物解剖的形状。当雕刻完成时,再用液体玻璃纤维涂上一层。玻璃纤维待干后便是一个动物身体的空心模型。这模型于是用聚氨酯泡沫填充。下一步将保存的皮肤用黏合剂贴到模型上。鸟类也以十分相似的方式来处理。

鱼类和爬行类的处理则十分不同。实际上没有一部分可以真正保存下来。给身体涂上一层液体硅,当干后将其制成动物外部的压迹。这硅模型用玻璃纤维充填。变硬的玻璃纤维成为鱼或爬行动物的复制品。再精确地画上颜色以表示鳞或皮。

动物标本剥制术的由来可追溯到保存狩猎得到的猎获物的古代实践。但其在近代的发展则来自 17 世纪对自然科学的兴趣。在 19 世纪,动物标本剥制术已作为一种博物馆艺术而牢固地建立起来,如在巴黎的水晶宫和纽约州罗彻斯特的沃德自然科学宫一类的商业机构中。

在这一领域中美国最著名的专家之一是 C. E. 阿克利(1864－1926)。他在搬到芝加哥的菲尔德自然博物馆和纽约市的美国自然博物馆之前,最先是在沃德的机构中工作。他被认为发展了动物标本剥制的方法,使安放在博物馆陈列的动物看来处于其在自然环境中的真实情况。他通过展示出动物在作出大幅度动作时的姿势来做到这一点,他还应用真实的或人工的植被,并且画出表示其栖息地风貌的背景。在美国各地的博物馆中,阿克利的目标是应用动物标本剥制术以创造出非洲的风景全貌和它的大型猎物。他把皮毛安放在动物体的精细模型复制品上的方法产生了前所未有的逼真效果。他的贡献是把动物标本剥制术从手工上升到了艺术的形式。

已改进了数十种的技术并引进了一些新的材料。原先应用熟石膏来制造模型,并且应用制形纸来充填动物。如今这几乎完全被塑料所代替。这种艺术的最高发展或许是化石动物的复原。这常常需要地质学的和整个年代动物生命进化方面的知识。当人们发现仅有一部分的骨骼时,动物标本剥制者必定会在实验室里建造起失落的部分。

保护动物协会 HUMANE SOCIETIES

动物以很多方式帮助人类。它们做着像犁地、放牧或拉车一类的工作。人们为了获取食物或皮毛而猎杀或诱捕野生动物。

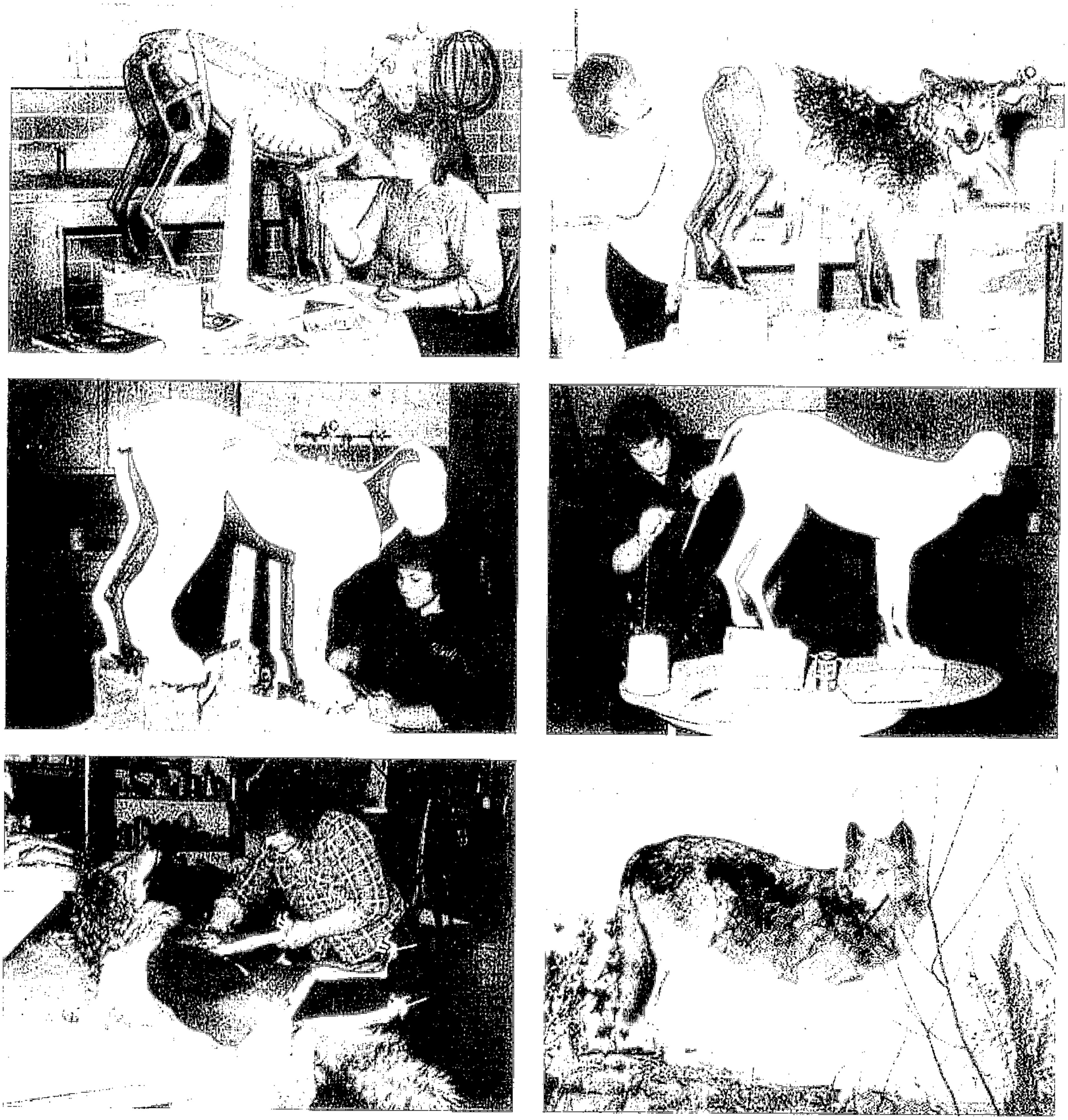
家禽、家畜可提供食物——蛋、奶和黄油，以及肉类。科学家利用实验室动物来研究疾病及其治疗方法。保护动物协会则确保用于这些方面的动物不会再遭受不必要的痛苦。

19 世纪早期在英国出现了有组织的保护动物的活动。1822 年一位爱尔兰的下院议员 R. 马丁积极活动，通过了一条禁止虐待牛的法令。两年以后，成立了防止虐待动物协会来执行马丁法，并且给其他动物提供帮助。1835 年以后，维多利亚女王成了该协会的女庇护人，它的影响力随之增加，并在世界上很多地方成立了保护动物协会。

一位在伦敦时便对大不列颠协会工作感兴趣的美国人 H. 伯格在美国创办了防止虐待动物协会。1866 年它被纽约州的立法机构接纳为社团。1874 年伯格创立防止虐待儿童的纽约协会，这可能是美国第一个保护儿童的有组织的运动。1877 年成立了保护儿童和动物的美国人道协会。

现在很多组织具有保护儿童(以及其他)免受各种类型虐待的具体目的。

1947 年华盛顿市创立了野生动物保护者(从前称产皮毛动物保护者)协会，研究一些捕捉和杀死产皮毛的动物和其他动物的无痛苦方法。在保护动物团体的协助下，美国国会于 1958 年通过了人道的屠宰法。该法律为尽可能无痛苦地屠宰



用灰狼身体的骨架作为模坯，并用塑性模型黏土来制造它的解剖模型(上左)。桌上的足铸型、相片和其他资料均有助于获得正确的解剖模型。于是将鞣化过的动物皮肤试着披上黏土模型到合身为止(上右)。从模型制成已为大麻纤维和导管加固过的烧石膏模子(中左)。从这烧石膏的模型制成一个动物的玻璃纤维模型(中右)，将皮肤粘在玻璃纤维模型上并且在合适的地方缝上，同时将尾和面部的细节勾出(下左)。最后，将灰狼放入模仿其自然栖息地的背景中。

动物建立标准。野生动物团体作了相关的工作,目的是寻求保护野生动物的方法(见:**濒危物种**)。保护动物协会还提供动物的庇护所和医院,并出于对玩赏动物(宠物)的关怀开展了一些教育运动,而且促成了动物保护法律的制订。

动物园 ZOO 供从世界各地捕获来的动物生活并让游客参观的公园是动物园。

动物园把人们带到这样一个地方,那里有来自或远或近国度的陌生的和总是迷人的动物。这些动物的家是亚洲的丛林或非洲的草地,只有少数人可能在访问这些地方时见过它们。生长在大城市的人们大多没有访问过附近的农业地区或他们自己国家的野外地区。但是,在动物园,人们能够见到他们读到和听到过的野生动物。

今天的动物园还逐渐成为正在灭绝的野生动物的庇护所。迅速增长的人口正在破坏很多野生动物的隐蔽所。除非它们现在得到保护,否则很多种类的动物可能在下几代内趋于灭绝。现代动物园正提供这种保护,并且通过繁育受到威胁的种,动物园可以为我们的后代拯救稀有的动物。

现代动物园如何展览动物

旧的动物园内有用栅栏围住动物的场所和关着笼养动物的建筑物。狮子、老虎和其他猫科动物关在一个建筑物内,猴子则关在另一个地方。但是关在光秃秃笼子里的动物是没有多少趣味的。现代的动物园则是尽可能让展览的动物在模仿其自然栖息地的环境中生活,使之引人入胜。

参观现代动物园的游客会惊奇地看到一小片开阔的平原,见到狮子似乎自由自在地在漫步。附近是鸵鸟和仙鹤,羚羊和斑马在水洞边缘安静地吃食,它们对狮子并不害怕,因为它们和狮子为一深阔的壕沟所隔开。

游客和展览中的动物也有深沟隔开。深沟常常巧妙地隐藏在植被下面,游客不会注意到它们的存在。他感觉到自己正在观看自然环境中的野生动物。

经验证明,狮子不能跳过 10 米以外的距离和 2 米以上的高度。动物放在一由宽约 11 米的壕沟隔开的岛上,隔墙至少高达 2 米,以保护游客的安全。美洲狮和美洲豹能作巨大的跳跃,所以必须关在笼里。

有一些猴子不愿入水。所以将猴子放在"猴岛"上,用灌有水的壕沟围住。另有一些猴子能游泳,得将它们放在四周筑沟的岛上,并围以结实的斜向高墙。

纽约市布朗克斯动物园有一块美国的平原景色,在那里野牛、狼和草原犬鼠看来平和地生活在一起。这些自然界的仇敌为精巧隐蔽着的壕沟彼此隔开。巴黎的万塞纳动物园在创造自然环境方面是个先驱。它的展览品之一是一块尖锥形岩石,供在那里生活的野山羊爬上爬下。伦敦的惠普斯耐德动物园给灰狼一个广阔的平原,它们便在该平原上自由地走来走去。

一些动物园幸而具有美丽的自然环境,很适于展览动物。得克萨斯州圣安东尼奥的动物园有一个年代久远的石场,有很多的小溪和巨大的美洲山核桃树。人们站在桥上就能看到躺在只有 1 米余外水中的河马懒洋洋地躺在热带岸边晒着太阳,只是把鼻孔露在外面。旧金山动物园是一个桉树丛林,树袋熊和爬树的大袋鼠在那里爬来爬去。

鸟类也是适于陈列在户外的。芝加哥林肯公园的动物园是一个大的带栅栏的场地,鸟类在那里生活、筑巢和喂养它们的幼鸟。为防止它们飞走,每只鸟的一侧翅膀均被除去一部分飞羽。

巴尔博亚公园的圣迭戈动物园是把峡谷辟开而成,其间留有平顶山。在峡谷上面有一个世上最大的可穿行的鸟笼。笼内有自由飞翔的鸟类。在峡谷的南端展览着各种滨鸟和沼泽鸟。高大的桉树、灌木和花卉,池塘和潺潺的小溪是供火烈鸟、苍鹭、白鹭和其他鸟类隐蔽起来的美丽场所。它们在这里避开天敌,安全地生活着。在春天,树上满是它们的巢和幼鸟。

在峡谷的北端有一个模拟热带雨林的场所,来自世界热带国家的颜色鲜艳的小鸟在丛林中自由地飞翔和筑巢。另一个峡谷是开放的野鸟禁猎区,没有笼子,展览着除去飞羽的鸭、雁、天鹅、鸵鸟和其他鸟类。在附近是河马的池塘和猎豹出没的路径。

在室内展出的动物

所有的动物园仍有用笼子关着的动物,特别是在冬天,必须把动物安置在室内。很多笼子设有适于动物的景色,雪豹笼有喜马拉雅山的背景,长颈鹿笼有长着低矮金合欢树的非洲平原。一个动物园要带给人们真实感,例如把长颈鹿的食物放在树梢上,这样动物看来犹如它们在野外那样取食。

匹兹堡动物园有一个展览洞穴动物的地下洞穴。每个装有动物的笼子就是该动物居住的地下洞穴的复制品。宾夕法尼亚有个石灰岩洞穴,聚居着洞穴蝙蝠、河狸的水坝和巢穴以及草原犬鼠的聚居地。参观者按一下开关以照亮展览品。布朗克斯动物园的夜间活动动物室中,白日被搞成了黑夜,以供只有在晚上活动的小动物在那里栖息。颊囊鼠、跳鼠、猫头鹰、蝙蝠、狐蝠和夜猴在人工月光下蹦跳。入夜,它们睡在人造的日光下。

芝加哥附近的布鲁克费尔德动物园在大而明亮的房间内展出很多种类的鸟,那里没有障碍物也没有玻璃,被称为"自由长廊"。参观者站在只用低栏杆与房间分隔开的黑暗走廊内。鸟类害怕飞进这个对它们像是一堵黑墙的走廊。

专门展出本地动物的动物园

很多动物园专门展出他们所在国家或地区的动物。加拿大有一些这类的动物园。魁北克市附近的魁北克动物学会展览主要从加拿大收集到的种。萨斯喀彻温省的穆斯乔有一个地区性的野生动物园。新西兰惠灵顿的动物园有经过精选的新西兰种的动物。在澳大利亚的悉尼、墨尔本、阿德莱德和珀斯展出本地种的和外国种的动物。

在瑞典的斯德哥尔摩,有一个斯堪森动物园只限于收集北欧的动物。墨西哥城的查普尔特佩克公园中,展出墨西哥的本地种的鸟兽,这与西班牙征服之前阿兹忒克皇帝蒙特祖马的收集品相同。

为儿童建立的动物园

很多生长在大城市中的儿童从未见过普通的农用家畜和家禽。很多儿童从未有过玩赏的动物。在专为他们设立的儿童动物园里,他们可以和一些小动物(穴兔、臭鼬和幼狮)玩耍;骑在美洲驼或加拉帕戈斯龟的背上;帮助用奶瓶喂小羊羔喝奶。动物园常常变换展出的动物,这样动物不会因儿童的过分爱抚而疲惫不堪。

匹兹堡儿童动物园有一个装着很多不同种类动物的"挪亚方舟";一个像是一块瑞士干酪的建筑"小耗子城",小鼠就在里面玩耍;有一条巨鲸,小孩可从它口里的泡沫橡胶舌上进入,里面是个水族馆。底特律儿童动物园有一个鹅妈妈的主题。艾

伯塔省埃德蒙顿的故事国河谷动物园和魁北克省蒙特利尔的奇迹花园是加拿大众多动物园中的两个，其设计深受儿童的喜爱。

具有教育特色的动物园

一个更加新颖的具教育特色的动物园是农场动物园。伊利诺伊州芝加哥林肯公园的动物园有一个宽敞的农场，场中有让小孩接触而不会有多少危险的驯养动物。如猪、绵羊和山羊一类的动物就展示在牲口棚内。在奶牛棚内建有现代化的挤奶房。分隔的栅栏里住着家禽、菜牛和马。同时展出的还有农业机械。

布朗克斯动物园的独特教育特色是资源保护展览。它示范土壤的侵蚀，典型的野生动物的栖息地。

受训练动物的表演也是很多动物园日益普及的特色。密苏里州圣路易斯动物园以训练黑猩猩和其他表演动物而闻名。在圣迭戈动物园，会对海狮和海豚进行数月的训练。布鲁费尔德的七海全景园为进行表演的海豚设立一个咸水池。海豚作出大的跳跃，跳过池表面上高持着的大铁环，好吃到训练者手持的作为奖励的鱼。

作为野生动物禁猎区的动物园

动物园中的动物因年老或患病死亡之后，动物园便从野生环境中收集新的个体来进行补充。从前这种来源看来似乎是无穷无尽的，今天动物园专家认为越来越需要在大面积的科学繁育地饲养某些动物。这些中心的工作就像饲养家畜的农场，而不像城市的动物园。布朗克斯动物园的野生动物生存中心就是这样的繁育场，致力于繁育面临灭绝威胁的稀有动物。那些动物中有獾㹢狓（一种与长颈鹿有亲缘关系但脖颈较短的动物）、山地大猩猩、白犀牛、加拉帕戈斯龟、白尾角马、野驴（亚洲的一种野生驴）、普尔热瓦尔斯基野马（一种蒙古野马）以及几种罕见种的水鸟。这个中心最终希望能够将这些动物送回原产地以重建野生种群。

这些实验在过去已取得成果。两种一度在野生状态找不到的动物已在动物园中生存下来。麋鹿（四不像）已经回到中国并可能在那里重新建立种群。欧洲野牛于1932年在欧洲动物园中曾减到73只，但在20世纪60年代，它们的数目已增加到约200只。

1963年两对阿拉伯大羚羊空运到了亚利桑那州凤凰城的梅塔格动物园。在它们的土生地，这些白垩色的小羚羊由于猎杀而几乎绝种。希望它们能在亚利桑那州繁殖成功，因为那里的气候和阿拉伯的干燥气候相似。

从事动物园工作的人

没有人认识到为维持即使最小的动物园所需要的规划和工作是何等艰苦。动物园的负责人是园长。在园长领导下的是负责各个馆的馆长。有鸟类馆馆长、爬行动物馆馆长，等等。每个大的动物园都有一个由兽医领导的医院。

饲养员饲养动物和清洁它们的住处。饲养员是十分重要的动物园工作人员。动物的幸福和健康主要取决于饲养员如何细心地去管理它们。这些人和它们照顾的野生动物之间的关系极为密切。

大多数动物园有温室以培植庭园植物。专家还种植专门为室内展览用的热带植物。

每个展区都有描述动物的标牌。标牌由专家非常仔细地加以描述。标牌上示有动物的俗名和学名，常常还说明该动物来自何地，通常能活多久，吃的是什么，它的异常习性是什么，雌性动物怀孕期有多长，一次会生下多少个幼体。

动物园常常位于大城市内或其附近能为大多数参观者到达的地方。动物园的管理和维持费用十分庞大，这些城市及其市民就必须提供所需要的经费。大多数动物园为市政府或县政府拥有。除了通过会员的赞助、捐赠和门票收入等款项以外，即使私有的动物学会也常接受政府拨下的专款。

动物园中的动物快乐吗？

几乎每一个孩子和成人都喜欢动物园，但是其中的动物生活得怎样呢？许多人不知道把动物从它们遥远的家乡带走并把它们放在栅栏和壕沟后面，让成千上万的人盯着它们，那样是不是残酷呢？

人们似乎确信动物在动物园里过得比它们自然环境里要好。野生动物常常会挨饿和生病。它们会走得很远会去很多地方，但这只是为了寻找食物，而不是因为它们喜爱开阔的空间。它们有很多敌人，常常要为了保护自己、自己的配偶和幼仔而战斗。很少野生动物能活到老年。

在动物园里过上几个星期之后，良好的食物、清洁的住处以及医疗照顾使捕获动物的外表产生很大的改进。许多野生动物在豢养条件下可以交配和抚养幼仔。它们中有很多似乎也喜爱去参观的人们，正如参观者喜爱它们一样。

熊和海豚喜欢炫耀自己。猴子和类人猿喜欢与人作伴，特别与它们的饲养员作伴。芝加哥的林肯公园动物园曾经试图在猴室使用单向玻璃。游人可以看见笼内，而笼内的猴子却看不见外面。这样，猴子会显得不快乐，如将玻璃移去，展览动物立即恢复了活泼的精神。

林肯公园动物园每周所消耗的食物

苜蓿和梯牧草干草	4 520 千克
肉和肉制品	780 千克
冻鱼	1 010 千克
小的啮齿动物	1 150 只
蟋蟀	2 600－3 100 只
香蕉	740 千克
苹果和橙子	860 千克
葡萄和葡萄干	110 千克
胡萝卜	780 千克
芹菜	270 束
莴苣和苣荬菜	800 棵
马铃薯	350 千克
蛋	100 打
花生	110 千克
商品化精制干饲料	2 420 千克

鸟食、多种谷物和谷制品、乳制品、水果原汁与蛋白质和维生素的补给也大量应用。

参观者常常误解某些动物表示不愉快信号的行为。没完没了地前后步行只是动物运动的一种方式。当棕熊站立几小时后举起一只脚爪，然后举起另一只，它们是按将雪踩平的本能去做，即使没有雪可踩。猴子会长时间地盯着空间，不是为了想回丛林中的家而悲伤，因为它记不起自己的出生地。它很

可能是在等候饲养员带着食物出现。

很多种类的动物需要有安全感。它们需要一块，哪怕很小的一块地区，作为自己的领域（它们能藏匿起来和感觉安全的一块地方）。在罕有的场合下，动物也会逃跑，那时通常要在几个小时或几天之后才回到自己的住处。它发现外面的世界非常可怕，于是就绕着圈子回到有现成食物和饮水的地方。动物常常自愿地转回开着的笼门内。

把动物所喜爱的给予它们

动物园园长要处理无穷无尽的麻烦和花出大笔的费用以支付管理动物和保持它们健康所需的费用。要给每种动物提供它们习惯的"气候"。企鹅生活在冰冷的带冰游泳池的室内。科莫多龙得在温度达到28℃的温热潮湿的有玻璃墙的室内取暖。要使过滤的新鲜空气流入建筑物内，因为动物在不流通的污浊空气下会变得烦躁不安。由于类人猿很可能罹患感冒和其他的人体疾病，所以要用成块的玻璃做成的厚墙将它们与公众隔开。

每种动物都要有一个睡觉的地方，这个地方应尽可能与它在自然条件下选择的地方相似，如一棵树、一根原木、或一片灌丛或树叶以供其隐藏起来。这块睡觉的地方应满足动物隐蔽和躲藏的需要。在浣熊的笼中要有冒水的喷泉，因为它们习惯于在流动的小溪中洗它们吃的食物。大象可以对着表面粗糙的大柱子擦擦起皱的皮。要给狐狸提供一片灌丛，供它在灌





动物和饲养员之间有时建立起密切的关系。年幼的动物常常依赖服务员。布朗克斯动物园的饲养员用奶瓶喂河马的幼体（左），尽管这个幼体已经重达几百磅了。在布朗克斯动物园的补给库（右）中，服务员的职责是安排各种各样的食物，包括水果、坚果、谷类和肉。

从内刷自己的光滑皮毛，正如在自然界中所做的那样。猴子要有供玩耍的棒、绳、秋千和汽车轮胎。

动物可有它们自己的宠物。圣迭戈动物园的一头象喜欢一匹黑色的设得兰小型马，它们便在一起生活。猴子可与家猫做朋友。猴和类人猿十分喜爱它们的饲养员，很多其他的动物也是这样。圣迭戈动物园有一只生病的幼海象，它在每次喂食之后便用头靠在饲养员的膝上入睡。饲养员常常留到能够脱身而又不让海象受到打扰为止。

动物园的喂食时间

动物园最艰巨的任务之一是提供卫生的食物。很多动物需要不同寻常的膳食。鸭嘴兽每日需要成百计的蠕虫。树袋熊专吃一定种类的桉树叶。海象喜欢软壳蛤，希拉大毒蜥要求新鲜的禽蛋。红鹳、朱鹮和琵鹭需要胡萝卜汁、甜菜汁和红辣椒以维持它们羽毛的粉红色和红色。大蟒每隔一周需要刚杀死的家禽肉或其他的肉。猴和熊需要多种多样的食品。狮子和老虎除生肉外，不吃任何其他的东西。

商业饲料制造厂现在向动物园提供颗粒状食丸，这在科学上是均衡食品，含有对动物健康很重要的所有维生素、矿物质和微量元素。美洲野牛、驼鹿和鹿等在草地上觅食的植物很难养在小围场内，可以从这些新食品中大大得益。给这些动物吃了配制的食物之后，再给这些动物熟悉的干草作为餐后点心。

对要求苛刻的动物，配制的食物必须补充以新鲜的、在稠度质地和形状等方面均符合动物要求的食物。受过训练的工人能给每个动物个体配制所需吃的东西。在大型动物园里，每个主要部门都可以有自己的补给库。所有的水果、蔬菜和鱼都是新鲜的，且适于人类的消费。

动物的保育室

有了新型的特殊膳食和更为科学的管理，动物园内有比过去更多的动物幼仔出生和等着饲养。当母兽不能照料新生的幼仔或幼仔在生病之时，工作人员便可决定将它们送入保育室饲养。很多动物园的保育室是一间有玻璃墙的房间，在那里参观者可以看到动物的幼仔。保育室里有受过培训的工作人员、配膳厨房、冰箱和保育箱。

参观者常能见到刚出生的幼仔，如果多次进行参观，便能观察到它们的生长和发育情况。参观者能见到它们的地方都张贴着图表，告诉人们每个幼仔吃的食物数量、体重增长情况及其接受医疗和接种的历史。

参观动物医院

动物园里的兽医定期地给所有的动物作检查，并且和饲养员及园长讨论他的观察结果。因此，任何疾病都能及早地被发现。患病的动物被隔离在医院里。

需要有相当的熟巧和经验去处理患病的动物，但它们往往都是一些难于对付的患者。这个任务由于"飞行注射器"的研制成功已得到简化。飞行注射器是一种经过改良的气枪，可发射金属的注射器。麻痹药或镇静药现在可从安全距离内注射进动物的肌肉内。当患病动物变得安静和倒下睡眠时，处理起来的危险无论对动物或是对兽医来说都减少到最小程度。飞行注射器也能用于给动物接种和给它们注射抗生素。

应用于治疗患病或受伤动物的另一种装置是"压笼"。当转动曲柄时，该笼壁的一面或多面墙壁便在移动。这可将动物压向对壁的几根棒，并且使它不能挣扎。笼的构造不致使动物被压受伤。

所有的治疗及其结果都有记录。很多动物园常交换这类信息以备用。动物如果死了，死因则通过尸体剖检以确定之。大的动物园维持着繁忙的实验室，那里的技术人员会对动物的疾病和动物的行为进行科学研究。

科学家正越来越多地应用动物园作为检验有关人类疾病和人类行为的一些理论的实验室。例如圣迭戈动物园已建立一个比较生物学研究所，与斯克里普斯临床和研究基金会、加利福尼亚大学以及圣迭戈州立大学的医学科学家密切合作。在费城动物园的彭罗斯实验室的工作人员同时还是宾夕法尼亚大学的教员。

动物园如何获得所要的动物

新动物可从4个供应来源获得。最重要的一个来源便是动物的供应商。动物园园长常常根据供应商开列的目录购置所需要的动物。不论是哪一种交付方式，都要保证动物是健康的和正常的。最有名的动物商人是卡尔·哈根贝克和他的几个儿子。在第二次世界大战之前，这家商行将动物关在德国汉堡的动物园中。一些商人饲养它们自己的动物。在埃德蒙顿附近的艾伯塔猎物农场饲养麝牛、美洲驯鹿、牦牛和其他的北方动物。该农场中的科学家为加拿大联邦野生动物服务中心研究这些动物。

商人们有时派出探险队到世界各地的丛林、山区和沙漠。他们的公司更常从那些从事危险的陷阱捕兽工作的土人或从那些专门捕捉活动物的猎手那里购置动物。

第二个最重要的动物来源是其他的动物园。动物园手中常常拥有由于出生而过剩的动物。动物园保持相互接触，并且在交易中售出过剩的动物以交换他们没有的动物。

新动物的第三个(然而少有的)来源是动物园组织探险队。这些探险队是很花钱的。

第四个而最不重要的来源则是个人的赠送。

捕获野生动物

捕获和运送的技术已有重大的改进。用以使患病动物保持安静的飞行注射器也被用于在野外把动物击倒。这样就减少了由于使用套索和其他陷阱装置给动物造成的伤害，并且也减少了动物因遭受惊吓而致的痛苦。

将动物装船运送需要熟巧和经验。现在大多数动物用飞机运送，其条件远比用海运遭受长途跋涉的要好。海狮输入是用装有冰块的板条箱。腿脚软弱的羚羊要一个个穿上外套，以资保护。长颈的鸟可用板条箱运送，两边加垫并用粗麻包封顶。热带鱼可装在部分装有水的塑料袋(充有氧气)中并封进低板箱内运送。

在美国，所有进口的动物都要按照农业部的检疫法进行检查。这对保护家畜不感染疾病是必要的。

动物园的历史

收集土生动物或外来动物的动物园从古代就有。动物园最早的纪录是公元前12世纪，相当于中国的周朝时期。来自外地的动物就养在王宫的附近。古埃及人和一些小亚细亚的文化也记载有供展览的动物。还有记载述及罗马人曾捕获非洲和印度的大型哺乳动物。它们中有许多用于格斗运动，另有一些用于观赏。在公元前1世纪奥古斯都皇帝的君主统治时期，在罗马保存着600只以上的狮子和老虎，以及各种各样的其他大型哺乳动物。

历史上，人们已知一些统治者都保持若干动物园，其目的或是为了教育，或是为了炫耀地位，或是为了满足其强烈的爱好。他们当中有8世纪巴格达的哈里发、12世纪英格兰的亨利第一和13世纪蒙古的皇帝忽必烈汗。16世纪时，蒙特祖马二世领导下的阿兹忒克大量收集许多动物。18世纪早期法国路易十四把一部分王家预算用于收集动物。到1800年代，公立的动物园分布于全球的大部分文明地区。

今天全球80多个国家拥有800多个动物园。美国拥有的动物园数量最多，约有175个。大多数主要由市政府和州政府提供经费。其中有一些是世界上最大的，如费城动物园、圣迭戈动物园、旧金山动物园、布朗克斯动物园(纽约动物学园林)、芝加哥布鲁克费尔德动物园和林肯公园动物园以及华盛顿的国立动物园。拥有大动物园的其他国家有英国、德国、日本和中国。

动物园的作用正在变化

多年以来动物园是向生活在大城市地区的人们展览动物。晚近时期，动物园参与为拯救面临绝种的动物的工作。一些人对把动物从土生栖息地带走表示疑虑，而且许多动物园在展览动物时力图模拟它们家乡的条件。

动物园已经用壕沟或围墙而不用小的笼子来容纳大的哺乳动物，以使它们在围着的空间内自由漫步，这常常是一片很大的领地。常常用专门的灯光系统来容纳栖息地的鸟类，在观察者和鸟类之间并没有设置机械的障碍。置于栖息地的夜间动物，采用人工的光暗周期，白天可在红光的环境中观看，此红光对动物来说像是在晚上。几个大的动物园设有地下步行道，供在那里的鸟类和爬行动物进行它们的正常活动。

一些动物园是某些珍稀动物和濒危动物的繁殖中心。由

于野生栖息地的消失和随之而来的许多动物种数量的减少,大多数动物园中用作展览的动物便大大依赖于繁育所捕获的动物。在20世纪80年代后期,美国动物园中约有80%的动物是豢养条件下繁育的,而70年代初期在豢养条件下繁育的不到25%。

人工授精或使用能诱发雌性多次排卵的激素等技术正被用以提高种的繁殖。一些动物园用冷冻方法储存雄性动物的精子。例如,圣迭戈动物园保持100个种(包括60个以上濒危种)约2 000个样本的冷冻精子库。冷冻精子在任何时候都可用于人工授精,或能转送给其他只有雌性种的动物园。另一种技术称为胚胎移植,其中某个种雌性带着另一个种的胚胎,这在一些场合已获成功。已知一种称作"紫羚羊"的非洲羚的珍稀种就是用这种方法出生的,是在辛辛那提动物园把紫羚羊的胎胚移植于普通的雌性非洲羚羊之后出生的。

畜牧业中的一些先进技术、精子储存和人工授精都需要深入地进行研究。一些动物园内有一个或多个生殖生理学家在工作,用科学方法管理捕获动物的繁育。对某些珍稀种建立血统记录本,以避免如有密切亲缘关系的个体进行交配等问题。

在很多国家,已建立起动物协会。其中最大的是于1924年建立的美国动物园和水族馆协会。其他一些有动物园联合会的为大不列颠和爱尔兰,西班牙和通用西班牙语的所有美洲国家、日本、波兰和德国等。相关的组织还包括国际动物园园长协会和野生动物繁育信托基金机构。这些组织传播着关于动物园管理、样种的交换和野生动物的保存等方面的信息。

撰文:J.Whitfield Gibbons

水族馆(水族箱) AQUARIUM

英语中aquarium一词既可指诸如金鱼缸或饲养鱼类和其他水生生物的容器——水族箱,又可指放养着很多不同水生生物供公众观赏或研究用的建筑物——水族馆。在气候允许的地方,可以有一些户外的水族箱。

公共水族馆

一个大型的水族馆要求各种各样的专家、工程师、会计师、动物驯养者以及生物学家加以维护。在水族馆任职的科学家可经常到世界各地旅行以收集新的样本。他们也经常和其他城市与国家的水族馆交换收藏品。

水族馆有两种基本类型,根据用水和放养在其中的鱼和其他生物的种类不同而不同。有海水水族馆和淡水水族馆。海洋生物放养在海水中,而来自江河和湖泊的生物则需要淡水。

水族馆的设计和维护

在公共水族馆中,巨大的展览槽常常安放在墙上。成千上万条许多种类的鱼在放有模仿自然栖息地的石头、沙子或珊瑚中游动。标签或图表指出样本的通俗名和科学名以及它们的发源地。

建造水生生物的容器时必需注意,因为很多材料如某些塑料和胶黏剂对在水中呼吸的动物是有毒的。这对海洋动物是一个非常重要的问题,因为海水(咸水)能溶解金属并产生有毒的物质。玻璃被认为是最安全的材料。其他合适的材料有聚乙烯、聚丙烯、有机玻璃和碳氢化合物塑料制品。封贴水槽用的有效胶黏剂有环氧树脂、聚氯乙烯、硅(氧)橡胶和氯丁橡胶。

维护大的公共水族馆是很困难的,因为它们必须考虑很多不同种类水生动物的要求。因为除鱼类外,水族馆内还有一些哺乳动物、鸟类、爬行动物、两栖动物和无脊椎动物。这些水族馆通常要求许多附属设备,如滤器、气泵、照明装置和加热器等。

滤器被用来保持大水族箱的清洁。最普通的滤器类型是防水盒,水可以环流通过该盒。水族箱装有诸如沙子、砾石、玻璃纤维和木炭等物质,这些物质能除去污染物。可把这些滤器放在水族箱的内部或外部。

在均衡的水族箱中,植物和水的表面会提供鱼和其他动物呼吸用的氧。但是,水体必须常常充气以得到充足的氧。充气是将水搅拌的过程,这样在水的表面会有更多的氧被吸收。

水族箱往往要应用加热器,因为水族箱内的生物喜欢比室内更高的温度。电子加热器常常放在水槽的上角或在接近后壁的槽底。

夏天的自然光线过于强烈,冬天的又太弱,夜间则没有光照。照明的最有效方法是在水槽前面的上方装白炽灯。荧光会提供很好的照明,但是会使槽壁过于明亮。某些特殊的电灯泡强调自然色以促进水生植物的生长。

不是所有的水族箱都要求特殊的照明,但是所有的水族箱都要有良好的水质。水中必须无污染物,并且需要恰当量的氧的供给。一个水族箱的水温必须与栖居动物所在的水温相等。通常应用的水温有5级,取决于水族箱中鱼类和其他动物的类型:热或冷的咸水以及热的、冷的或天然的淡水。

位于内陆的水族馆或者需要供以数千加仑的海水,或者必须用人工盐以配制海水(咸水)。这样的水要定期清洁、过滤和使之澄清,这样就可以用上很多年。

水族箱的水系统有3种基本类型:开放型、封闭型和半封闭型。在开放系统中,水流过水族箱一次便被弃去。在封闭系统中,水周期性地更新并且不断地再循环。半封闭系统不同于封闭系统,因为在半封闭系统中不断有水的供给,这样溶解废物的问题便能受到通常加注进来的新水所调控。

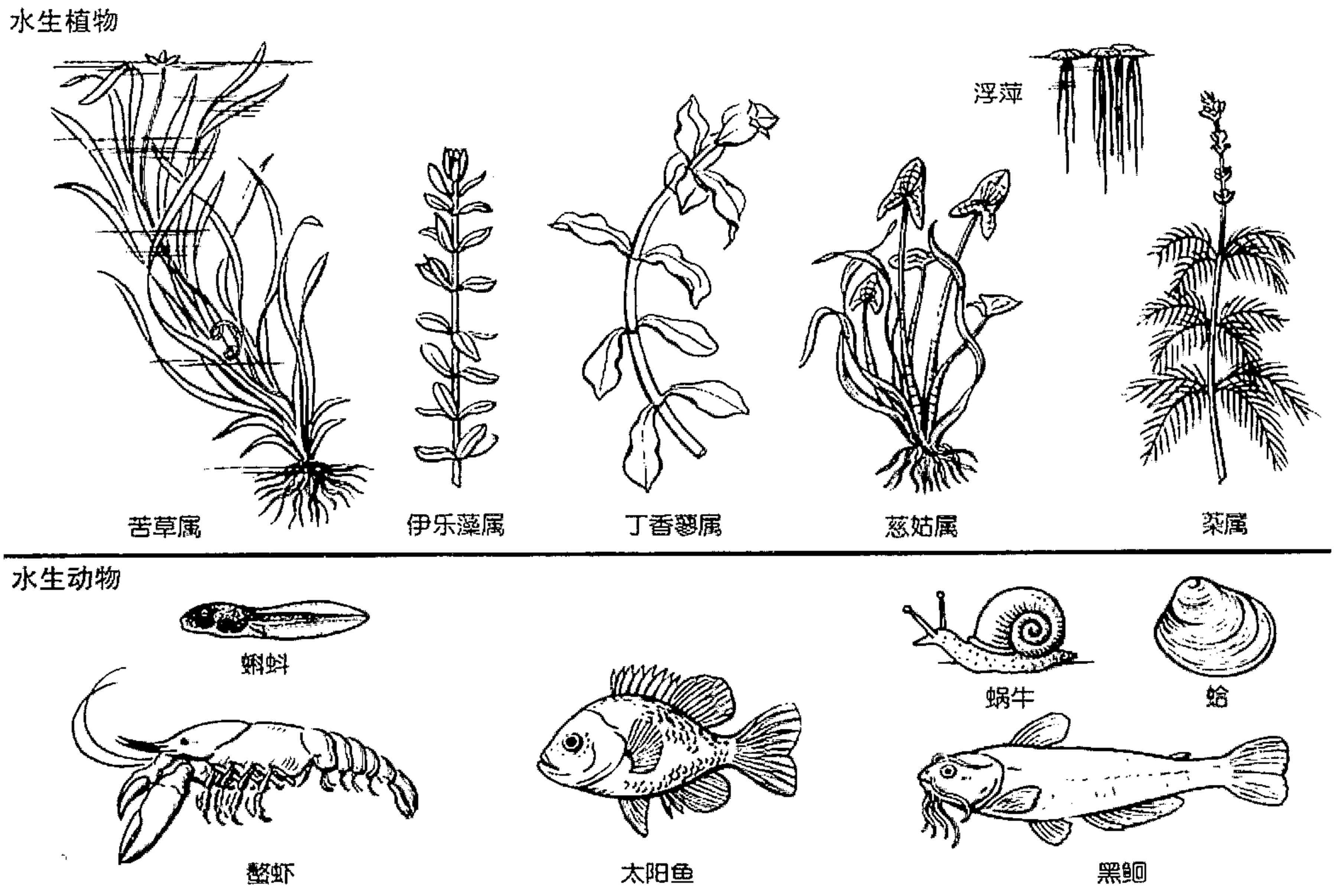
水族箱中的植物

在水族箱中,植物能解决很多问题。除了提供美丽和真实性以外,它们还能使藻类的生长放慢,同时为与植物生活在一起的动物提供食物、藏身之地和产卵场所。

绿色植物从水中吸收二氧化碳,并且放出氧气,动物则利用氧气和排出二氧化碳。氧和二氧化碳的适当比例使水族箱中这些重要气体达到平衡。另一个相互关系是鱼的粪便肥沃了植物,鱼又能吃这些植物和在其周围的有机体。

水生植物有3种类型:生根植物,它们要求单株种植并有长根;丛生植物(生根植物的一种类型)可以从没有根的植物得到,并且只能放在水族箱的底部;漂浮植物,它们不是种植在水族箱的砂砾或沙土中,而是生活在水的表面。

很少几种植物能在咸水水族箱中旺盛生长。展示的这些植物可用作装饰以替代石头和珊瑚。一些珊瑚看上去像是植物。



推荐适宜用于水族箱的植物种类(上),因为这些植物能放出大量的氧。这些植物还向各种水生动物提供食物和保护。通常的淡水鱼类(下)在水族箱中生长旺盛。黑鮰和太阳鱼(翻车鱼)也能顺利地养殖。蜗牛、蝌蚪、螯虾和蛤成为有趣的添加物。

水族箱中水生动物的照料

公共水族馆中收集的动物常频繁地发生改变。各种动物的寿命很不相同。一些水族箱中的鱼类可以活 20 年,但是其平均寿命均为 18 个月。

为了预防疾病,要向鱼类和其他动物提供合适的水、箱内配偶和食物。新的鱼种需要检疫 2 或 3 周时间才可与其他种的鱼放在一起。

当水族箱提供栖居动物在天然水中可用的食物时,水族箱中的动物便存活得很好。常常给水族箱鱼类供应鲜活的食物,如甲壳动物、蚊的幼虫、蠓的幼虫、小的蚯蚓和果蝇等。海洋鱼类可用鱼卵、剁碎的贝类、瘦的鱼虾来饲养。市场上已有几种人工制备的食品,可供专业人员和业余的水族箱养殖人员使用。

家庭水族箱

金鱼虽然为多数人喜爱并且容易养殖,但是家庭水族箱拥有者往往养殖各式各样的小热带鱼。通常很多家庭从市场收集或饲养这些热带鱼,因为用比较低的价钱就可以买到。这些热带鱼中大多数的天然产地有墨西哥湾、加勒比海、南大西洋、南太平洋、印度洋,以及非洲、亚洲、南美洲和中美洲的沼泽、溪流、江河和湖泊。

最大众化的淡水鱼种有虹鳉 *Lebistes reticulatus*、剑尾鱼 *Xiphophorus helleri* 和新月鱼 *Platypoecilus maculatus*。这些鱼能产出幼鱼。其中最普通的产卵鱼是条纹斑马鲚 *Brachydanio rerio*。另一种类型是营"泡沫巢"者,它们吹出漂浮的泡沫团,雌鱼产下的卵很快就被雄鱼放在泡沫巢内。其中最常见的为歧尾斗鱼 *Macropodus opercularis*。但是,它们非常好斗,以致不能和其他的鱼放养在一起。

在家庭水族箱中常养着的其他鱼类有五彩搏鱼 *Betta splendens*,它们只在自己之间斗;矮密鲈 *Colisa talia*,它们是极平和的;以及具闪亮蓝红色霓虹的裙脂鲤 *Hyphessobryeon innesi* 和红衣主教脂鲤 *Cheirodon axelrodi*。

在家庭水族箱中,热带鱼一般很容易照料,但要注意不让水族箱过度放养。能安全地放养在水族箱中的鱼的数目可根据每 6.5 平方厘米的水表面积放养的鱼体长度为 3.8 厘米的比例来安排。如果应用滤器和充气,这个比例可放宽到每 6.5 平方厘米内鱼体长度达 7.6 厘米。

热带鱼要求充分且可调控的光,至少达 21℃ 的水温,以及各种各样的食物。过度喂食是最常引起鱼类死亡的原因。最好是以鱼在 3 - 5 分钟内总消耗的食物量来喂养它们。若每天只给鱼喂一定量的食物 2 到 4 次,绝大多数的鱼会生活很非常好。

水族箱如果用玻璃或商业加工的密封盖完全盖住以防

止水分蒸发的话，那么箱中的水就不需要完全更换。但是，每周或每两周应该放掉约10%的水，并加入淡水以补充之。植物、滤器和加热器都是有用的，在一些情况下甚至是必不可少的。

为了给鱼类提供最有益于健康的栖息地，加入化学剂可帮助防治病害和控制水质。化学剂还能立即对用于水族箱的自来水产生影响——除去自来水中的氯和氟，否则后者会使鱼类死亡。

很多家庭水族箱拥有者还将鱼以外的一些生物加入到他们的收集品中。日本蜗牛和非洲的薄壳蜗牛就是例子。过去曾经认为，蜗牛对保持水族箱的清洁是不利的。蝌蚪、蝾螈和龟类会伤害鱼，应分开放养。

装有咸水的家庭水族箱能够放养很多种类的热带鱼、牡蛎、贻贝、海蛤、虾、藤壶和海葵。当装有咸水的水族箱中的水蒸发时，只能用淡水来补充之。假如再加入海水，继续蒸发之后留下来的盐会使海水中的盐浓度更高，从而杀死这些动物。装有咸水的家庭水族箱不如淡水水族箱那样普遍，因为维护它们难度更大，花费也更多。

水族箱的历史

利用水族箱放养鱼类已有数千年的历史。早在4 500年前美索不达米亚的苏美尔人就用人工池塘来养殖鱼类。其他早期拥有水族箱的养殖者有埃及人、亚述人、中国人、日本人和罗马人。

这些古代的水族箱符合几个目的。它们既提供娱乐，也提供繁育鱼类供市场销售的场所。中国人在实践中发展了繁殖可适于放养在小容器中的观赏鱼类。他们努力的一个结果是培养出鲤鱼的一个品种——金鱼。

直到19世纪弄清了氧气、动物和植物的相互关系，水族箱的放养才有可能完好地建立在科学的基础之上。英语中aquarium一词首先出现在英国科学家P.戈斯(1810－1888)的著作中。

1853年第一个公共水族馆在伦敦摄政王公园展出。随后水族馆在柏林、那不勒斯和巴黎相继开放。1928年全世界共有45个公共或商用水族馆。由于全世界经济的不景气，尔后的增长便慢了下来，直到第二次世界大战以后，才建造了几家新的大型水族馆。

无脊椎动物 INVERTEBRATES

已知存在于地球上的多细胞动物有100万种以上，其中大多数是无脊椎动物，即没有脊椎骨的动物。科学家们把各种各样的在其他方面毫无亲缘关系的动物类群归并在一起作为无脊椎动物。区别无脊椎动物和脊椎动物(即有脊椎骨的动物)的唯一特征就是有无脊椎骨的存在。

在形式和功能方面，无脊椎动物和脊椎动物具有很多共同的特征。例如，两大类的成员都有复眼、鳃、抵御毒物的机制和血红蛋白。然而，有些无脊椎动物具有不见于脊椎动物的一些特征。辐射对称是指身体的形状大致呈圆形，并且身体可沿任意的中轴分隔相等的两部分。骨骼是在身体的外部。这两点是某些无脊椎动物类群所独有的。

科学分类

现存的无脊椎动物加上很多已灭绝的种，一起共有20多门。少数几种无脊椎动物门只有几个已知的种，但有些则具有成千上万活着的典型(见：**节肢动物**)。某些与动物相像的细菌和原生动物都是单细胞生物，但不把它们归入无脊椎动物(见：**动物**、“动物分类目录表”；**生物学**、“生物分类表”)。无脊椎动物中最大和最重要的几个门是多孔动物门(海绵)、腔肠动物门(水母和海葵)、扁形动物门(扁虫)、线形动物门(轮虫、铁线虫和蛔虫)、软体动物门(螺类、双壳类、枪乌贼和章鱼)、环节动物门(蚯蚓)、节肢动物门(蜚、蜘蛛、蟹、蜈蚣、马陆以及昆虫)以及棘皮动物门(海星和海胆)。脊索动物门的尾索动物亚门(被囊类动物)和头索动物亚门(文昌鱼)也被认为是无脊椎动物。有很多门如栉板动物门(栉水母)、棘头动物门(棘头虫)、腕足动物门(腕足类)、苔藓动物门(苔藓动物)和缓步动物门(缓步动物俗称“熊虫”)也包括在无脊椎动物之中。

海绵

海绵(多孔动物门)是无脊椎动物类群中最简单的一类。它的身体功能是由一团特化的细胞完成的。它在成熟时期是不动的，并缺乏可辨认的消化系统、循环系统和神经系统。其组织分层是不明显的，也没有真正的器官。排列在海绵腔内的特化的细胞以类似很多单细胞动物(原生动物)消耗食物的方式，各自吞食来自悬浮在水中的微小食物颗粒。支持内部结构的是一些微小的称为骨针的晶状结构，骨针是由另一类型的特化细胞分泌形成的。绝大多数海绵生活在海洋中，但有少数几种可见于淡水中。已描述的种约有5 000个。(参见：**海绵**)

腔肠动物和栉水母动物

腔肠动物门有9 000余种，它们是水母、水螅、海葵和珊瑚。腔肠动物和栉水母(栉水母动物门)是辐射对称的动物，不具有循环、呼吸和排泄器官。它们有神经细胞，但没有有组织的神经系统。(参见：**珊瑚；水母；海葵**)

腔肠动物和栉水母动物是具有3个胚层的最原始的动物。胚层则是高等动物类群所特有的组织结构。这些胚层为外胚层(外部组织层)、中胚层(中间组织层)和内胚层(内部组织层)，然而，在腔肠动物和栉水母动物，中胚层比更高级的门发育要差得多。这3种胚层早期出现于胚胎发育中，并发育成各种不同的身体组织。

大多数腔肠动物栖居于海洋之中。有很多种具有触手，触手上有独特的毒刺细胞称为刺丝囊。用刺丝囊的毒麻痹捕食物之后，便用触手去捕获它们。刺丝囊也可用作保护，一些水母例如僧帽水母的刺丝囊可以伤害大的脊椎动物(包括人类在内)或甚至使之死亡。

一些腔肠动物具有包括两个截然不同阶段的生活周期。一个是漂浮阶段，在该阶段中，这种动物称为水母体，并产生卵子和精子。另一阶段是固着的，这种动物便称为水螅体。水螅体产生很多芽，每个芽能发育成水母体。珊

瑚只有水螅体，而没有水母体这个阶段。每个个体珊瑚在自己的周围分泌一种石灰质骨骼以达到保护作用，其群体聚合起来便形成珊瑚礁。加勒比海的和太平洋的很多岛与澳大利亚的大堡礁是珊瑚许多世纪沉积的结果。

扁虫

扁形动物门有1万种多，体形扁而长。该门分3类：自由生活(非寄生性)的扁虫，吸虫和绦虫。扁虫属最原始的两侧对称的动物之列，即具有两个左右侧相等的身体。大多数高等无脊椎动物和脊椎动物都呈现两侧对称性。

大多数扁虫在外表面上具有有助于运动和摄食的纤毛，它是一种可动的、刚毛似的结构。扁虫有发育得很好的组织层和简单的器官系统。在简化的消化系统中，纤毛将食物颗粒运到特化的细胞让其消化之。扁虫具有神经，着生于身体的前端，构成一个原始的中枢神经系统。扁虫缺乏真正的骨骼、循环和呼吸系统。

扁虫尽管缺乏复杂的器官或系统，但是它们呈现各种各样的体形和占有很多栖息地。自由生活的扁虫绝大多数生活在海洋中，尽管有一些生活在淡水中，另有一些生活在陆地上。真涡虫是扁虫中最有名的一种，在基础生物学课程中常用于证明对光的原始反应。

吸虫是寄生的扁虫，它们用吸盘贴在寄主身上而获得营养。像很多寄生虫一样，吸虫的生活周期非常复杂，可以涉及两个或更多的动物寄主。由第一宿主排出卵，然后为第二宿主咽下并在其体内发育。当第一宿主种的成员吃食有吸虫感染的第二宿主种的成员而感染之时，吸虫就完成了它的生活周期。在亚洲和非洲的部分地区，血吸虫病(最为普遍的人类疾病之一)便是由吸虫引起的，吸虫在水生的螺类中孵化，然后钻入人的皮肤并进入血流。

另一类寄生的扁虫是绦虫。这类成虫栖居在脊椎动物的肠道中。绦虫通过位于头上的钩或吸盘贴附在宿主的肠壁上，并直接从宿主的食物在其经过肠道之时，吸收营养物进入自己的细胞壁内。绦虫的身体是一系列分隔的称为节片的繁殖囊。

数量众多的节片产生精子和卵子，随宿主的废弃物而被排泄出去。一些绦虫长1米左右，生成很多节片，并在其一生中产生数以百万计的卵。和吸虫一样，一些绦虫的生活周期涉及两个或更多的不同宿主。(参见：**蠕虫**)

线虫

线虫有1万种以上，是袋形动物门的主要代表。自由生活(非寄生性)的线虫生活在土壤和水中，有时被认为是地球上数量最多的多细胞动物。寄生型线虫可使大多数动植物种受到感染，尽管有一些很少对宿主造成伤害或根本不造成伤害。

线虫类没有纤毛，并包被在一层坚韧的称为外皮的非细胞层内。和扁虫不同，线虫具有完整的消化道，有口和肛门。它们通常还有更为高级的器官和系统，包括原始的神经系统在内，然而它们没有循环和呼吸器官。

线虫类寄生感染是世界性的问题。线虫给园艺和农业所造成的损失以及为预防其感染所采取的措施每年要花费许许多多美元。线虫类引起很多的人体疾病，包括钩虫病和蛲虫病，象皮病以及旋毛虫病。它们可通过吃食煮得不熟的猪肉或其他兽肉而获得。(参见：**蠕虫**)

软体动物

软体动物属软体动物门，约有7.5万种，其中大多数有壳，章鱼和枪乌贼就包括在这个门中。软体动物与大多数高等无脊椎动物和脊椎动物的主要区别是有体腔的存在。体腔是身体的一个腔，内含消化道和某些重要器官如心脏和肝脏。软体动物有真体腔，完全衬以中胚层组织，但没有外胚层和内胚层。牡蛎和蜗牛虽然表面上看来结构简单，但它们和其他软体动物都具有发育得很好的消化、排泄、呼吸、循环和神经系统。(参见：**软体动物**)

腹足类动物组成软体动物的最大类群，包括很多类型陆生的螺和水生的螺。水生的腹足类具有鳃，而陆生的螺具有与肺相似的结构被称为外套膜，包含在外套腔内。大多数腹足类有大的肌肉块称为腹足，由壳里伸出，使它们能在陆上或洋底移动。

双壳类软体动物(或称瓣鳃[斧足]动物)组成第二大的类群。它们具有一对铰合壳，既能闭合以起到保护作用，又能打开以摄取食物。大多数双壳类软体动物如牡蛎、贝类和蛤类是海洋生物，几乎不移动，就是在成虫生活期间，也只能作少许移动。它们通过鳃将水过滤并抽取其中的悬浮颗粒而获得食物。它们排出大量的卵，其纤小的幼体常常在离双亲好多千米的地方定居下来。

头足纲软体动物虽然只有几百种，但是其很多成员的大小和习性给人予深刻的印象。包括在这个纲内的有枪乌贼、章鱼和鹦鹉螺。头足类动物具有一个为触手围绕的头，触手用以捕获鱼和其他猎物。在大多数头足类动物中，典型的软体动物壳很小或者根本没有，尽管分室鹦鹉螺具有一个蜷曲的分隔成许多室的壳。头足类具有发育良好的神经系统，包括大脑。章鱼的体长很少有超过6米的，但是巨型枪乌贼有过体长达17米的记录。

掘足纲软体动物包括有350种以上，都是生活在深水中的海洋动物。它们体长，两侧对称具有长牙状的管状壳，于两端开口。在壳的前端有一个可伸出的足以及具细长触手的头部。成体是固定附着的，幼体则是自由游动的。

环虫

环虫属环节动物门，分自由生活型和寄生型两种，约有9 000种，在某些进化方面超过上述的几种无脊椎动物。其身体为一层薄的外皮覆盖，最明显的发育形式之一是它分成一系列分隔而基本相等的部分。分节亦见于节肢动物和脊椎动物。

环节动物具有封闭的循环系统：血液循环在互不连接的血管内经过身体各个部分，那些血管依靠收缩并主动使血液运动。(在低等无脊椎动物和节肢动物的开放循环系统中，血流从一个腔室流到另一个腔室，而不经过静脉或动脉的管道。)排泄、消化和呼吸系统发育得很好。环节动物

还具有发育得很好的神经系统，神经细胞集在一起称为神经节，这被认为是原始的脑。环节动物的体腔比软体动物的发育得更好。

环节动物中最为人们熟知的两类便是蚯蚓和蛭。然而，大多数环节动物为海生动物，多数人对其都不熟悉。其中有一些在海洋底部游动或爬行，另一些则生活在自己营造的管道或洞穴之中。（参见：**蠕虫**）

节肢动物

节肢动物存在的种比所有其他无脊椎动物和脊椎动物存在的种加在一起还要多。人们知道单是昆虫就约有100万种，同时每年都还有新的种被发现。节肢动物具有一层由称为几丁质的物质组成的外骨骼。它们的身体和附肢在很多点上连接，使得在不可弯曲的几丁质外骨骼的不同部分之间能够进行运动。

节肢动物具有带大神经节的神经系统，和发育良好的感觉器官（如眼和触角）。最大的前神经节有时被认为起到简单的脑的功能。为了操作多关节的身体，节肢动物的肌肉系统在设计上比大多数其他无脊椎动物的更为多样和复杂。节肢动物有心脏，但循环系统中有很多是开放的。血液常常不是经过血管，而是在称为窦的开口处收集，窦在整个组织中都可找到。消化道是完全的，并有发育得很好的呼吸排泄系统存在。

节肢动物在进化方面有几处超过环节动物和低等无脊椎动物。节肢动物虽然保留着分节，但是它们特有的很多体节比环节动物的要低等。头、脑和大多数的感觉器官包含在前体部中。节肢动物门由几个纲组成，现存的代表种包括一些众所周知的海生、淡水生和陆栖的无脊椎动物。

节肢动物中亲缘关系密切的两个纲是剑尾亚纲和蛛形纲，前者比较有名的是鲎，后者包括5万种以上的蜘蛛、螨和蝎子。这两类都有两个主要节段的身体，前面的头胸部和后面的腹部。足、眼和口器在头胸部相连。两类都没有触角。鲎是古老的原始海洋动物，看起来很可怕，但实际是无害的。其马蹄形几丁质的头胸部有6对爪形足，以及由腹节伸出的细长的刺样尾。鲎在一年中某个时间来到岸边繁殖，在世界很多地区的海滩上发现有数量极多的鲎存在。（参见：**蝎；蜱和螨**）

昆虫有复眼和3对足，与此相对照，蜘蛛和蛛形纲的其他动物则有单眼和4对足。单眼只有单一的晶体，能测出光的强度而不能将视像记录下来。蜘蛛用毒牙注射毒液来杀死捕食者或使其不能动弹，并以此保护自己免受捕食者的伤害。一些蜘蛛的毒液对人是有危险的。很多蝎子能用它们的尾巴给所遭遇者疼痛的或（在某些例子中）致死的一刺。（参见：**蜘蛛**）

几乎有3万种节肢动物属于甲壳纲，包括真蟹、虾和龙虾。甲壳动物在行为和外观上有很大不同。大多数是海栖的，但有一些生活在淡水中和另有一些生活在陆地上。这一个纲中大多数成员在身体前端有两对敏感的触角，可为触觉所刺激。很多被捕获的种作为食品上市出售。（参见：**甲壳动物**）

尽管昆虫（昆虫纲）种的数目很大，但是它们的体形仍然保持一致，不同种之间变化不大。昆虫的身体分为3个部分：头部、胸部和腹部。头部通常由口器、一对触角和复眼组成（有一些种的复眼有色觉）。复眼是由密集的单一晶体的网络组成，对形状和运动的感受要比单眼准确得多。胸部由三个明显不同的节组成，每节有一对足。翅通常是存在的，并且也位于胸部。腹部由几个节组成，藏有消化道的后一部分和生殖器官。（参见：**昆虫**）

棘皮动物

棘皮动物门中有6 000种，大多数科学家认为它与脊椎动物有亲缘关系。表面上看，成熟的棘皮动物可能呈现为原始的，因为它们是辐射对称的，但其幼体却是两侧对称的。显然，在这类相对固着生活的水生动物，辐射对称是次级演化的。

棘皮动物具有钙质骨片（或棘）形成的内骨骼，但这不同于脊椎动物的骨骼。它们具有发育不完全的排泄系统和循环系统，神经系统也不是特别先进。在很多类型中，神经环围绕着中心地区，而神经索沿着腕辐射出来。体腔是发育得很好的。水管系统是棘皮动物唯一和特有的特点。该系统是这样组成的，外面有一开口，引入一个分支的管道系统，终止于很多的管足。管足是囊状结构，位于腕的下面并受肌肉控制。肌肉能将海水压出管道系统，因而引起管足抽吸。当水处在压力下重新进入时，管足便被伸展开来。水管系统和管足提供运动和抽吸，用以捕获猎物或附着在物体的表面。

棘皮动物中最著名的一个纲（海星纲）包括有海星，它的特征是有5个或更多的腕，用以运动和捕食猎物。海星可以经受失去一个或多个腕，并能够生长出新的腕。这种现象称为再生。其他纲的棘皮动物包括球海胆、沙钱（或称“饼海胆”）、海参、海百合和蛇尾。（参见：**海参；海星和球海胆**）

高等无脊椎动物

除了上述多种不同的无脊椎动物之外，还有3类完全是海生的动物值得特别强调。其中有两类——海鞘（尾索动物亚门）和文昌鱼（头索动物亚门）——同脊椎动物一样，被放在脊索动物门中。它们共有脊椎动物亚门的某些特征：在胚胎发育过程中有一个支持性结构（称为脊索），在生活周期中某个时间咽区内有许多鳃孔，以及在背部有中空的神经索。但是，海鞘和文昌鱼没有脊柱，因而归到无脊椎动物之中。另一个门（半索动物门）的柱头虫是一类海生的无脊椎动物，其幼虫阶段几乎与棘皮动物的幼虫相似。这类在进化上的一个重要特点是它们具有咽部的鳃口，那是脊索动物的一个特征。

撰文：J. Whitfield Gibbons

原生动物 PROTOZOAN

结构单一、与动物类似的原生生物体称为原生动物。它们一度被认为是最早在地球上出现的动物。英语中protozoan这一术语来自于

环节动物门
蛭纲



欧洲医用水蛭
Hiruda medicinalis

节肢动物门
蛛形纲



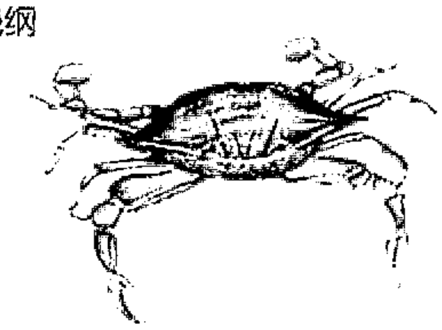
黑寡妇
Latrodectus mactans

节肢动物门
唇足纲



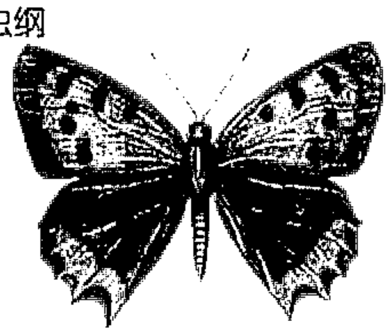
蝴蚣
Scutigera forceps

节肢动物门
甲壳纲



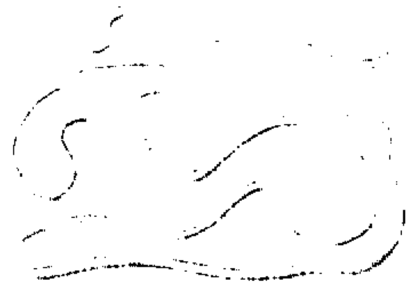
蓝蟹
Callinectes sapidus

节肢动物门
昆虫纲



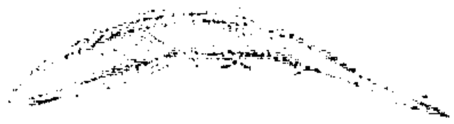
美洲铜色蝶
Lycaena hypophlaea

袋形动物门
线虫纲



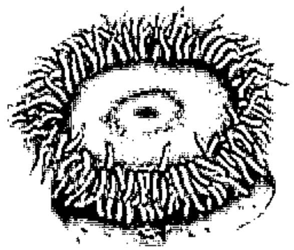
几内亚龙线虫
Dracunculus medinensis

脊索动物门
狭心纲



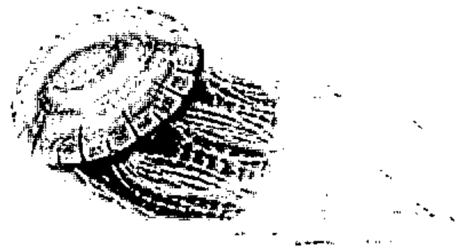
文昌鱼
Branchiostoma lanceolatus

腔肠动物门
珊瑚虫纲



绿海葵
Cribrina xanthogrammica

腔肠动物门
钵水母纲



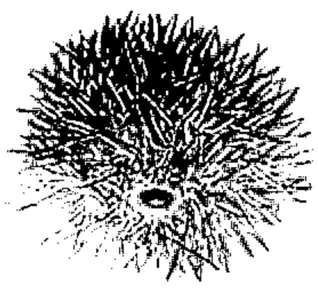
霞水母
Cyanea capillata

棘皮动物门
海星纲



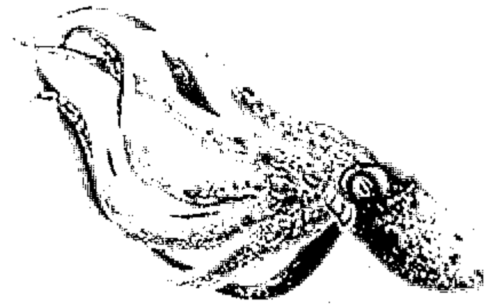
东方海星
Asterias forbesi

棘皮动物门
海胆纲



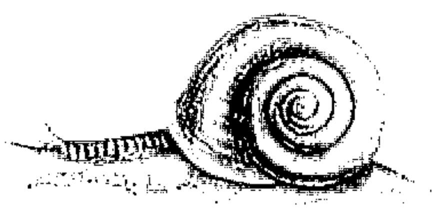
紫海胆
Arbacia punctulata

软体动物门
头足纲



章鱼
Octopus vulgaris

软体动物门
腹足纲



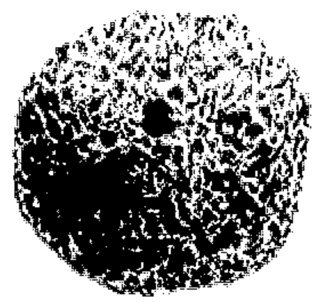
白唇蜗牛
Polygyra albolabris

扁形动物门
吸虫纲



肝片吸虫
Fasciola hepatica

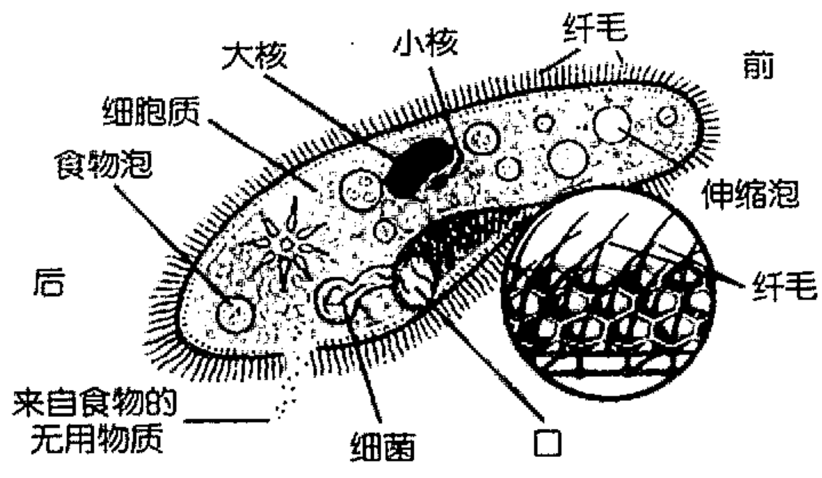
多孔动物门
寻常海绵纲



马海绵
Hippospongia equina

本表只列出一小部分无脊椎动物，无意将全部包括在内。

希腊语 *protos*（意为"第一"）和 *zoion*（意为"动物"）。原生动物虽然常常被称为单细胞动物，然而有许多生物学家宁可称之为无细胞的或非细胞的原生生物，即既不是植物，也不是动物。原生动物已确定大约有3万个种。



称为草履虫的原生动物为寻找食物（如细菌）而在自由游动。它用纤毛（亦放大示出）捕捉猎物。食物泡内的酶消化猎物，伸缩泡排出过量的水分。

原生动物是真核生物。这意味着它们具有一个明确的胞核。大多数原生动物太小，以致不借助显微镜是看不见的。它们的形状不一，但是所有的原生动物具有几个共同的特征：一个或几个细胞核、线粒体（执行特别的代谢功能的细胞器）、液泡（执行很多的功能，包括消化和水的排除）以及其他的颗粒和细胞器。

原生动物由于喜欢在潮湿的地方生长，所以在潮湿的土壤、淡水和海洋中都能找到它们。一些原生动物作为寄生物存在于大动物的体内。一些寄生的原生动物可引起人和其他动物的疾病。（参见：**细胞；人体疾病；寄生物**）

每一个原生动物都是一个完整的生活单位。它能摄食、排泄、生长和繁殖。很多原生动物有特殊的结构以帮助它们进行运动。根据运动的方法、核的数目、细胞器的类型、生活周期以及繁殖方式之不同，原生动物可分成5个门。

纤毛动物门　指覆盖有短的称为纤毛的毛发样结构为特点的一类原生动物。纤毛像波浪一样地运动，并像桨一样被用于推动其身体前进。纤毛虫有细胞膜。这些原生动物的细胞质中散布有称为液泡的小囊。一些液泡消化食物，另一些液泡排出水分。后者因可把水分挤出而被称为伸缩泡。草履虫是纤毛动物门的一个成员。

丝胞子虫亚门　由一类寄生于昆虫和其他节肢动物、蠕虫以及鱼身上的原生动物组成。有壁孢子是丝胞子虫亚门动物的特征，孢子内具有中空的极丝。这些孢子的特殊结构被用来区分各个纲。

鞭毛虫门　该门的原生动物具有独特的鞭状结构称为鞭毛。这些原生动物利用鞭毛的鞭打运动来推动自己前进。鞭毛虫也有细胞膜和两类液泡。这些原生动物可以独居、成群生活、自由生活和营寄生生活。

肉足动物门　该门的成员包括自由生活的，具伪足（假足）的原生动物。一薄层有弹性的膜包含着几乎是液体的团块。因此，该团块的一些部分很容易流动。当该原生动物受刺激而运动时，从它的身体渗出指样的突起，那便是伪足。生物体的其余部分流进伸出的伪足中。肉足动物也有液泡。这类中最为熟知的成员就是阿米巴。（参见：**阿米巴**）

孢子虫门　其成员是有孢子产生的和寄生的，但它们缺乏能伸缩的液泡，也不能运动。它们只能被动地运动，将自身牢固地依附在它们侵入的生物体内。它们从宿主动物吸收液体（如血液）为食。在人类，疟原虫属 *Plasmadium* 的孢子虫能引起疟疾。

海绵 SPONGES

如果一个人一天能喝下64杯水，人们会说他可真行，但实际上，有些海绵就喝这么多的水。它们每24小时把这么多水从身体滤过，把水中的氧气吸收掉，把水中携带的食物颗粒吃掉。

海绵属于现存最原始的多细胞动物。它们没有特化的用以呼吸、进食、排泄废物的器官和组织。反之，这些功能由各个细胞来完成。因为海绵的外形不像其他动物，看起来又不能移动，所以亚里斯多德认为海绵是植物。直到1765年，J. 埃利斯观察到海绵会把水从身体里滤过，于是认识到海绵其实是动物。1825年，苏格兰博物学家R. E. 格兰特发现海绵吃循环水中微小的有机物质颗粒，从而进一步证明海绵确实是动物。因为海绵与其他动物有明显的差异，动物学家依然搞不清海绵在动物界的位置。

至今已经描述了大约5 000种海绵。海绵分布于世界各地，从潮间带到8 500米以下的深海，从巴哈马群岛的热带海洋到寒冷的南极海域，只有约20种海绵生活在淡水中。海绵依附在海底或其他坚硬的物体上生活。有些海绵以一根柄固着于他物，而另一些海绵则像苔藓一样覆盖在其他物体上。

几个世纪以来人类都利用着海绵。古代的希腊人和罗马人用海绵来垫他们的战盔或者铠甲。他们又用海绵洗澡，把它们当作画笔、拖布和喝水的杯子。早期的外科医生在他们的工作中也利用海绵。中世纪时，人们把海绵烧成灰，用作民间药物。史前时代，在某些地区海绵的数量多极了，结果它们的遗骸构成了大量燧石沉积物。曾经发现过原始人用这些燧石制作的箭头和其他工具。

体形和生活史

海绵的外形各式各样，可以是扁平的，像苔藓一样；可以很高大，像树一样，并且有分枝；或者呈薄壁的管状、圆锥形或球形。有些海绵像豆子一般大小，有些则高达0.9－1.8米。海绵表面可以是粗糙的、光滑的，可以是多刺的，像岩石一样坚硬，或者柔软的，像蘑菇一样。有些海绵是灰褐色的，而另一些，尤其是生活于温暖海域的海绵，可以呈鲜艳的黄色、红色、蓝色、绿色或紫罗兰色。有些海绵因为体内生活着颜色鲜艳的藻类，所以也带上鲜艳的颜色。带红色的海绵是因为含有类胡萝卜素，而叶绿素或黑色素则来自生活于海绵体内或被海绵所吃的藻类。海绵的生长方式受到它们所栖身的底物、波浪的活动以及海流速度的影响。

海绵的身体由一团柔软的活细胞组成，覆以一薄层六角形的细胞（扁平细胞），并靠骨骼来支撑身体。海绵的骨骼由海绵丝（与塑料相似的一种蛋白质）、骨针或两者构成。

骨针可以是钙质(主要由碳酸钙构成的),可以是硅质(主要是硅酸)。大部分商售浴用海绵具有海绵丝质的骨骼。只有海绵的骨骼有商业价值,它们的活细胞则要除去。

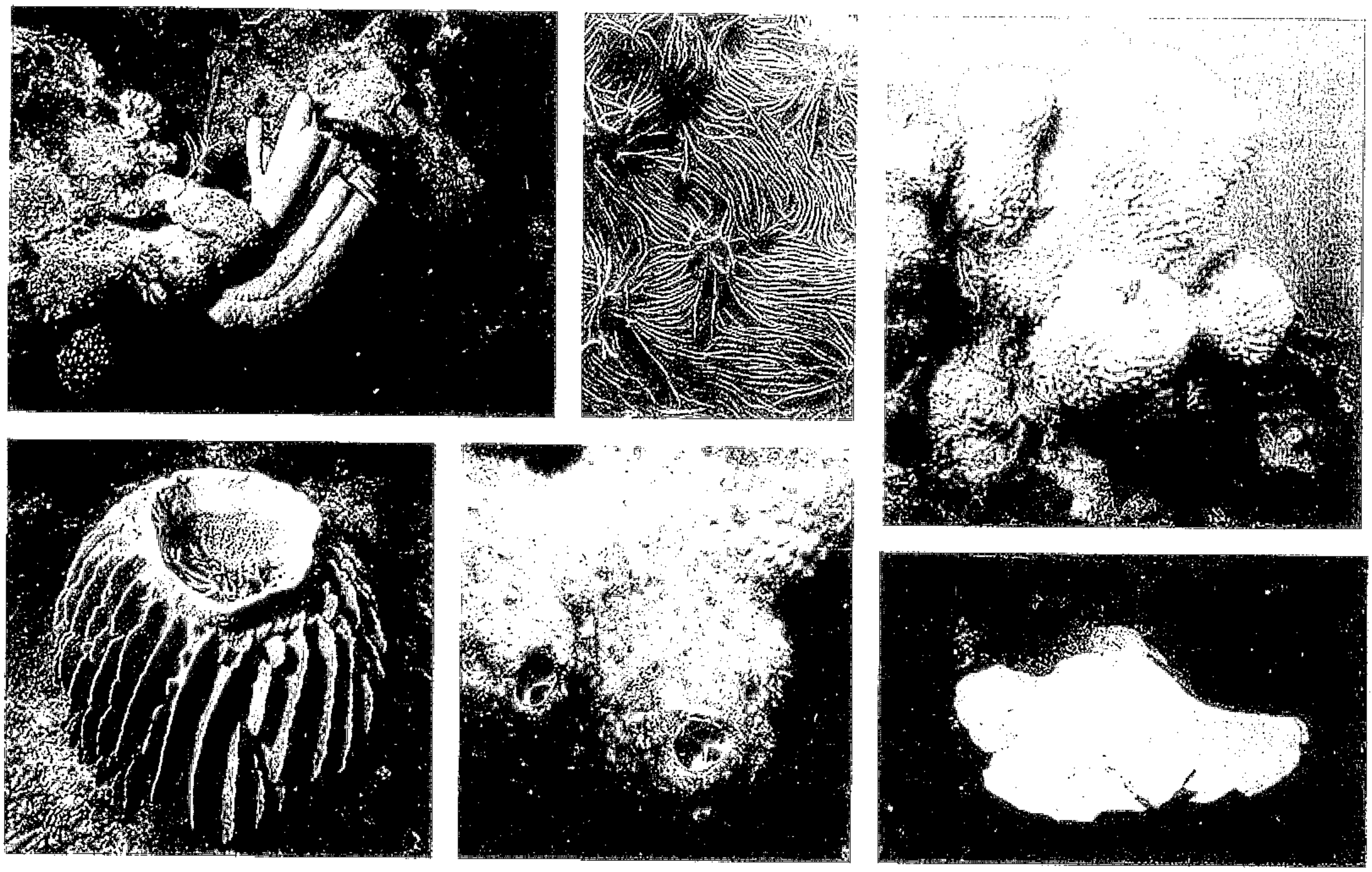
生命过程 海绵将水从身体滤过,从而进食和呼吸。这些生命过程是由不同的细胞完成的。水从海绵身体表面的许多孔中通过。这些孔通到一个中央腔——海绵腔,腔壁衬以领鞭毛细胞(又叫领细胞)。每个领鞭毛细胞都有一根鞭毛,鞭毛摆动激起水流,使水从海绵的身体通过。领细胞也能捕捉水中的食物颗粒(细菌、其他微生物和有机碎屑),并吸收水里的氧气。海绵的中胶质中有一种能自由游动的细胞——变形细胞,能把吞食的食物和氧气带到其他细胞,又能把废物带走。携带有消化废物和呼吸废物的水流通过一个或多个大型的开口(即出水口)流出体外。进水口和出水口周围有类肌细胞,类肌细胞的收缩可以改变开口的大小,甚至把开口完全关闭。

生殖 变形细胞能变形为海绵需要的其他细胞形态,并起到生殖功能。大部分海绵都是雌雄同体的,也就是说同一个个体身上又有雌性生殖细胞又有雄性生殖细胞,并且进行有性生殖。有时同一个体体内的雌性生殖细胞和雄性生殖细胞在不同的时间发育,这称为雌雄异熟。无论雌雄生殖细胞是否同时成熟,一个海绵释出的精子都要由水流带到另一个海绵,在这里精子被第二个海绵的领细胞捉住并送到卵那里去。受精卵在海绵体内发育为幼体,幼体被释入水里,靠着纤毛在水里游泳3～48个小时。然后幼体落到坚实的表面上,固着下来,发育为成年的海绵。有些海绵释出的不是幼体,而是受精卵。受精卵的发育在周围的水中进行。

海绵也能进行多种形式的无性生殖。最为人熟知的无性生殖方式是出芽和芽球形成。出芽时海绵上生出多个分枝,每个分枝都形成自己的循环系统,并且能自己取食,于是这些分枝便脱离母体,变成一个独立的个体。芽球生殖时个体中的原细胞充满了食物,然后在海绵的表面游离出来,这就叫做芽球。芽球内的细胞可以从海绵体释放出来,落到底面,生长发育成新的个体。在淡水海绵和某些海水海绵,芽球在恶劣的环境(如温度过高过低或水体污染)中处于不活动状态,使海绵得以度过不利的条件,直到环境改善。海绵身体也能再生。从海绵上扯下的一个碎片,甚至单个的细胞,都能生长成一个完整的动物体。

与其他生物体的关系 海绵会把某些生物体,甚至生物体表面覆盖住,生长中的海绵会使该生物体死亡。可是,许多动物与海绵之间存在着互利共生的关系(见:**共生**)。举例说,寄居蟹寻找被抛弃的螺壳作为居所,它会发现一个海绵幼体与它一同搬了进去。海绵幼体发育为成熟的海绵,并发出难闻的气味,味道也很不好,这就会使寄居蟹的天敌望而却步。当寄居蟹从一个地方迁移到另一个地方时总把海绵带来带去,海绵也能从新地方滤过水流。另一种寄居蟹的背上总覆盖着一块生长着的海绵作为伪装。

某些动物,包括蛇尾和某些虾,生活在海绵体内,但看



大约80%的海绵都属于寻常海绵纲。它们的骨骼由硅质骨头针、海绵丝或两者联合构成。大部分海绵分布于浅海。寻常海绵纲包括管海绵(上左),硬壳海绵(上中),粉红花瓶海绵(上右),花篮海绵(下左),红树林海绵(下中)和象耳海绵(下右)。

来不会给海绵带来什么损害。螨类、轮虫和某些昆虫的幼虫却寄生在海绵体内,并给海绵造成损害。

某些软体动物、鱼类、和甲壳动物以海绵为食,但海绵有骨针,气味难闻,味道又差,这些都足以保护它们免遭捕食。有些海绵对鱼类有毒,少数海绵被人接触后会在他们的皮肤上引起皮疹。

商用海绵

所谓商用海绵(或称浴用海绵)主要来自地中海、墨西哥湾、西印度群岛和巴哈马群岛部分地区、佛罗里达和中美洲沿岸温暖的水域。虽然海绵可以用再生的方式养殖,但通常是在船上用钩或鱼叉捞取,或者由赤身潜水者从水底割取。海绵从水里取出来后,就应把它挤压以除去异物,然后底朝上放着,这样腐烂的物质便能排出。接着用潮湿的粗麻布把海绵覆盖或者把海绵吊在海水中,这时它的软组织继续腐烂。接着,用清洁的海水把海绵涮干净,又用棍棒敲打海绵,把残留的碎屑除掉。用一把钝刀将海绵余下的表皮刮净,把它的骨骼留下晾干。今天日常使用的海绵,尤其是那些家用海绵,都是人工合成的。可是,天然海绵仍用于某些艺术品和工艺品,如陶器和绘画中。

海绵构成多孔动物门。这个门可以根据它们的骨骼结构和骨针的类型分为3个纲:钙质海绵纲(骨针的成分是碳酸钙)、玻璃海绵纲(骨针是硅质,没有海绵质)和寻常海绵纲(骨针为硅质、海绵丝,或两者兼有,包括商用沐浴海绵)。(参见:**无脊椎动物**)

水螅 HYDRA

希腊神话中最可怕的怪物之一是海德拉(Hydra)——九头水蛇。砍掉它的一个头,又会长出两个新头。英语中水螅也叫 hydra。动物学家知道水螅是小的水生动物,体长只有3厘米左右。然而,和它的同名怪物一样,它可再生出身体的某些部分。

水螅生活在静止的淡水池塘或溪流中。在其薄的肉茎状身体的顶部有一开口,用于咽下食物和排出废物。在口的周围有4-25个触手,触手上有刺细胞。水螅应用这些细胞去麻痹小的水生动物并吃食之。

这种微小动物有很多不同寻常的特性,其中最显著的是身体部分的再生能力。所有生物体都能再生一些新的组织以代替受伤的部分。然而,水螅可从切下的组织重新长出完整的个体。

水螅是多细胞动物中最古老的一类。水螅虽然简单,但其身体结构含有很多常见于更为复杂的生物体的组织。水螅的体壁由两层细胞组成,为一薄层无结构的结缔组织层所隔开,中间有一个用作消化器官的腔。水螅通常是雌雄同体——一个个体具有两性的繁殖器官。它们以两种方式进行繁殖。水螅可以释放配子,并且可以在水中受精;水螅也可以通过出芽进行繁殖,此时迅速出现在体壁基部的小的突出可形成分离的新个体。

水螅可以在水底部爬行,或者以翻筋斗的方式前进。水螅属 *Hydra* 属于水螅纲,有20-30个种。

水母 JELLYFISH

是最不平常的海生动物之一,其近亲为珊瑚虫和海葵,这三类都属于腔肠动物门。

水母在英语中称为 jellyfish (fish 意为"鱼"),然而没有鱼的任何特征。它没有骨骼,十分之九以上的身体呈果冻状。在有些类型中,生活物质不到1%。约有200个已知的种,其形状大小和颜色各不相同。典型的水母可以是伞状,具有几个或多个感觉器或触手。有时,水母在其伞的周边有若干单眼。口和胃是在伞的"把手"之内。水母底面的简单肌肉使身体收缩(犹如将伞折叠)并使之能够游泳。触手有刺细胞,产生能使小动物麻痹的毒素,待其麻痹之后,水母的触手将它们拉入口内。神经网络沿着伞往下走,并且协调肌肉的活动。

在它们生活的大多数时期中,大的水母能自由地游泳。很多水母的繁殖是通过本文所示的过程进行的。一些小的水母是作为附着的水螅形度过其大部分生活的。新的个体由受精卵发育而成,能游泳一个短的时间。然后附着在岩石或海藻上面,发育出一个内腔、口和触手。从每一个水螅形开始,其他的个体以出芽方式发育。它们中有一些仍然附着在母体并且形成一个群体;另一些则离开母体并变成为水母。出芽过程以后是通过受精卵的繁殖,这被称为世代交替。

一些水母形体很小,肉眼能勉强看到。另一些水母直径为0.6米或更大。一些是细软的;另一些硬得几乎像是软骨。水母可以是透明的或呈褐色、粉色、白色或蓝色。一些呈卵形或带状。另一些水母如僧帽水母结构较为复杂。大多数水母生活在海洋表面或其附近,然而也有少数几种是生活在海底的。有些水母发磷光,在海上发出令人毛骨悚然的光亮。(参见:**无脊椎动物**)

珊瑚(虫) CORAL

是小型的海生动物,整个成体阶段都生活在一个地方,产生一个由碳酸钙($CaCO_3$)构成的硬骨骼。它的内外骨骼物质也称珊瑚。珊瑚虫死了之后,它的骨骼仍然留着。很多种珊瑚虫是群体生长的,年复一年地不断增长。另一些种是独居的,也就是说,它们是单独生活的。几种不同种的珊瑚能集体形成巨大的集群,称为珊瑚礁、珊瑚岛和环状珊瑚礁(简称环礁)。世界上最大的珊瑚礁是大堡礁,在澳大利亚海岸以外,长达2 000千米以上。

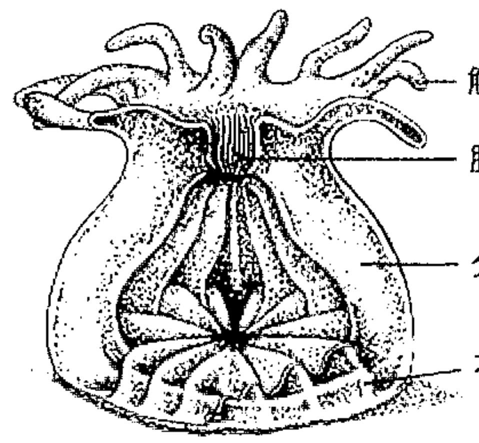
珊瑚(虫)呈现很多不同的形状、大小和颜色;珊瑚礁看起来很像美丽的水下花园。一些珊瑚犹似植物的卷须,另一些看起来像是叶子。脑珊瑚几乎呈球形,上面有沟,看起来像是人脑。海扇是个恰当的名字,因为此种珊瑚(即柳珊瑚)具有扁平的扇形结构,由狭窄的基部向上散开。笙珊瑚呈典型的刚硬的长管,它们栖居在热带的印度洋-太平洋海区。每种珊瑚的形状和生活的方式各有其特征性,是构成集落的成百万以上的微小个体动物生长形式的结果。珊瑚在水下颜色可以十分鲜艳,但是当它们死亡或从水中移去时,大多数种便会褪色。红珊瑚见于地中海和日本海岸的水域中,当从水中移出时,其颜色没有褪掉,所以在很多世纪内一直被当作珠宝使用。

生殖

成熟的珊瑚虫称为水螅体,在这一生活阶段中营固着

生活。水螅体以两种不同方式繁殖。一种是通过卵，受精后便发育成微小的游泳幼虫，称为浮浪幼体。浮浪幼体最终在海底、在岩石上或在另一珊瑚上定居下来，发育成水螅体。每个水螅体建造起石灰质骨骼，连接到水螅体固着的表面。珊瑚虫本身固着之后，身体的上部变成弯顶型，同时发展出胃和口。触手在口的周围形成，并用于从水的四周抽取食物。触手用特殊的刺状结构武装起来，这称为刺丝囊，能麻痹微小的猎物。小的海洋生物是珊瑚虫的主要食物。

石珊瑚的切面图



水螅体也可通过称为出芽的过程进行繁殖，其中称为芽的分株从身体长出并仍然与其相连。芽发育成水螅体，后者又长出更多的芽。在某些种类的珊瑚虫中，芽可以掉落下来成为单独的个体。最大的单体水螅体会长到直径达 25 厘米。形成珊瑚礁的集群种的水螅体直径从 0.1 厘米到 3 厘米不等。

庞大的珊瑚集群由出芽建成的，该动物为广泛的骨骼网格所连接。养分是由集群外边的个体进到集群内边的。

珊瑚礁

珊瑚生活在世界的所有海洋中。在太平洋和印度洋的温暖部分发现了最大的珊瑚礁。但是，在加勒比海与墨西哥湾和北至佛罗里达州的南部也发现有珊瑚礁存在。

珊瑚礁是由很多不同种的珊瑚组成。40 多种珊瑚虫形成西印度的大珊瑚礁，350 种以上的珊瑚虫发现于大堡礁。生长在一年中有部分时间水温降到 21℃ 以下的寒冷气候的珊瑚虫为独居型，不形成珊瑚礁。

一些珊瑚虫虽然能生活在几乎 6 000 米深的海中，但是构成礁的珊瑚虫必须生活在比较浅的海水中，水深不超过 90 米，即光能透过之处。这是必需的，因为某些称为腰鞭毛虫的需光藻类生活在珊瑚虫的组织内。腰鞭毛虫是珊瑚虫必不可少的，因为这类藻会提供一些养分，特别是碳。然而，腰鞭毛虫需要珊瑚虫的氮和磷。（见：**藻类**）

珊瑚礁有 3 类，堡礁、裙礁和环礁。堡礁与海岸线平行，但是可与海岸线有些距离。珊瑚礁与陆地之间为浅的潟湖所隔开。澳大利亚大堡礁与东北海岸之间的潟湖的宽度在 16－160 千米之间。大多数珊瑚礁没入水中，但是一些部分可以浮出海洋表面，形成可以提供动物和植物生活的小岛。

裙礁也随着海岸线走向，但是在一些点上伸出到海滩。环礁与任何能见的陆地没有关系。环礁为圆形，围绕成一个中央的静水的潟湖。环礁常常和水下死火山边连在一起。南太平洋的比基尼岛是众所周知的环礁，美国试验核武器时所用的就是这个地方。

珊瑚礁为很多海洋生物种创造了必不可少的水下栖息地。某些种的鱼类在珊瑚礁中度过它们的一生，利用珊瑚礁作为避开捕食者的避难所。

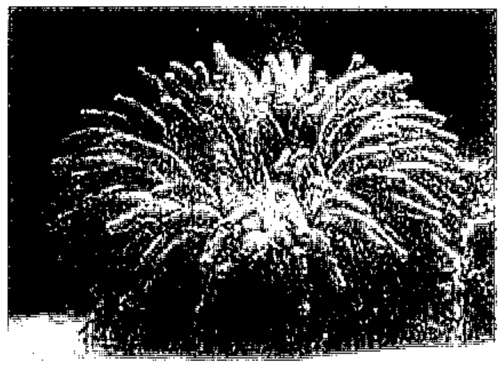
由于珊瑚虫的骨骼能留存永久，珊瑚化石十分常见。已经描述过 6 000 种以上灭绝的珊瑚种。珊瑚属于腔肠动物门（亦称刺胞动物门），和水母有亲缘关系。绝大多数种的珊瑚属于珊瑚虫纲。该纲有 6 000 个以上现存种，包括海葵和海三色堇，但它们不是珊瑚虫。有几种珊瑚虫被归入水螅纲。

20 世纪 90 年代，珊瑚礁在 20 多个国家的海岸消失，这是因为珊瑚变白、污染、货船运输繁忙，以及有毒的、吃食珊瑚虫的长刺海星的存在等。人们认为变白是由于水温升高所致，珊瑚虫不能耐受这样的温度。油的泄漏和化学污染是对珊瑚虫的主要威胁。货船和其他船只的停靠使得珊瑚虫不能立足时，就会出现长期的损害。鱼类的滥捕造成了保护珊瑚虫的海胆的消失，使珊瑚虫遭长刺海星的捕食。

海葵 SEA ANEMONE

从多岩石的海滩上退潮后的积水坑到大洋深处生活着美丽的花一样的动物——海葵。当潮水从它们身上退下去之后，海葵看起来就像一团团湿漉漉的果子冻，但当海水上涨把它们浸没之时，它们就伸展开来，形态千奇百怪，美丽动人。北美大西洋和太平洋沿岸都能见到多种海葵，但以热带海域的海葵颜色最为艳丽。





（左）细指海葵属 *Metridium* 的种生殖时，其吸盘状基盘分裂成许多小块，每块发育为一个新的个体。（右）*Tealia* 属海葵如同所有其他海葵一样，有许多触手，用以蜇刺并麻痹小的海洋动物。

海葵的大小差异极大，长度从不够 1 厘米到直径几达 1.5 米。它们的身体是柔软的，呈圆柱形，可能又粗又短，也可能又细又长。其基部要宽一些，通常以吸盘状基盘附着在坚硬物体的表面，如在岩石、码头的木桩、海贝或螃蟹的背壳等上。大部分海葵难得移动一下；有些海葵会非常缓慢地滑行，或者以慢慢翻跟斗的方式移动。有些种类没有基盘，却能深深地钻进泥沙中，只露出口部。另一些种类则漂浮在海面上，口部朝向下方。

海葵的口部开在身体的下端，周围绕着几圈中空的花瓣状触手，这些触手通常都颜色鲜艳。触手的数目各不相

同,但通常是6的倍数,每条触手上都有数以千计的线状小管,里面有一个刺丝囊,能放出带毒的刺丝。当小虾、小鱼或其他海洋动物接触到海葵的触手时,就会被这些刺丝蜇刺的麻痹,于是这些猎物便被拖进海葵的腔肠里;有一些海葵只以微生物为食。

海葵的生殖方式有两种:通过卵子受精或通过分裂(身体纵向裂开成为两个个体)。某些种类海葵的基部会分裂成许多小块,每块发育成一个新的个体。

海葵属于珊瑚虫纲海葵目。珊瑚虫纲包括若干种珊瑚在内(见:**珊瑚**)。海葵有1 000多种。

蠕虫 WORM

身体柔软、细长、常呈管状且无脊柱的动物成体通常称为蠕虫。蠕虫彼此之间差异甚大,以致动物学家不能把它们归为单一的种类。动物学家在分类中把它们归为约12个不同的和常常没有亲缘关系的类群或门。在日常的英语中,worm这个名称用得不甚严格,也用于指上述之外的其他动物,如用于指一些昆虫的幼虫(未成熟型),或甚至用于指一些脊椎动物,如blindworm(盲缺肢蜥)——一种无肢的蛇状蜥蜴。然而,这个名称只用于指某些无脊椎动物的成体才相宜。

蠕虫实际上在所有生态系统中起着主要的作用。一些陆生的蠕虫与土壤相宜。有许多蠕虫是植物和动物(包括人类)的寄生虫。有许多自由生活的(非寄生的)蠕虫在食物链中形成重要的一环。

特征

所有蠕虫都是两侧对称的,即身体的两半都是一样的。它们没有鳞和真正的肢,然而它们可能有附肢,如鳍和刚毛。很多蠕虫具有感觉器官以发现周围环境的化学变化,有些蠕虫具有感光的器官。

不同类型的蠕虫有着显然不同的内部特征。例如,扁虫缺乏体腔(内部器官和体壁之间的空腔),它们还可能缺乏消化道,或者消化道可能特别简单。吻虫也缺乏体腔,但是它们在进化程度上比扁虫高级得多,因为它们具有完整的肠道和位置分开的口及肛门,并且具有真正的循环系统。线虫具有完整的消化系统和假体腔。分节的蠕虫(环虫)是最高级的,因为它们具有真体腔和发育良好的消化、呼吸、循环和神经系统。

一些蠕虫极具运动性;它们可以掘、爬或游泳。另一些蠕虫是固定附着的和生活在为自己建造的洞穴或管道中。一些蠕虫是食腐动物,另一些则是食肉动物,还有一些完全是寄生的。

一些蠕虫营有性繁殖。很多类型的蠕虫通常是雌雄同体的,也就是单个个体具有雄性和雌性的生殖部分。有一些种类也曾营无性繁殖,即从另一个种的体细胞发育成新的个体。

种类

一些权威人士常常在对如何把生物体分门别类上有不同意见,在对如何把蠕虫分类上也不例外。许多人们熟知的蠕虫可归为4个主要的门。剩下的一些种可归到另一些门中。通常有6到8个门,这取决于所采用的分类系统。

扁虫 是原始的无脊椎动物,通常体宽而扁。它们被归入扁形动物门中,大多数权威人士又将扁形动物门分成3个主要的纲——涡虫纲、吸虫纲以及绦虫纲。(另有一些学者把扁形动物门分成5个纲。)涡虫纲的扁虫是最原始的,并且一般在海洋栖息地生活。大多数扁虫是自由生活的,然而也有一些生活在宿主体内或宿主身上。所有的扁虫体表上都覆有纤毛。最知名的扁虫是真涡虫,它们中多数是无害的淡水食腐动物。

吸虫纲中体形小的寄生性扁虫称为吸虫。它们用口中或身体腹面起吸附作用的盘状吸盘使自己吸附在宿主身上。它们是各类脊椎动物和一些无脊椎动物的寄生虫,但是它们最常寄生于鱼、蛙和海龟。像大多数寄生虫一样,很多吸虫有着复杂的生活周期,它们在该周期中会寄生于两个或多个宿主。(见:**寄生物**)

绦虫纲由熟知为绦虫的寄生性扁虫组成。绦虫不同于其他扁虫,它们由于没有消化道,只得生活在脊椎动物和某些无脊椎动物的消化道内,并且通过体壁吸收营养。头节生有吸盘并经常带有钩,绦虫借此吸附在宿主的肠上。

吻虫(亦称纽虫或带虫) 与扁虫相似,但是与之有别

蠕虫的主要类型

不是所有的动物学家都同意将蠕虫分成下列的12个门。有些动物学家只同意分成9个门。

箭虫(毛颚动物门) 不到100个种,是透明的鱼雷状海洋食腐动物,与其他蠕虫的关系并不清楚。

须虫(须腕动物门) 细长且纤细的海洋食腐动物,在前端有羽毛状触手。

扁虫(扁形动物门) 约有1.3万个种,为原始的蠕虫,身体通常扁平,栖息于淡水、海洋或陆上。有寄生型和自由生活型两类。

颚咽动物 细长的海洋食腐动物,大多需在显微镜下才看得见。

铁线虫(线形动物门) 约有230种,体形细长,主要在淡水中生活。幼虫营寄生生活,成虫营自由生活。

花生虫(星虫动物门) 圆形或花生形海洋食腐动物。

曳鳃动物 不到12种,为黄瓜形海洋食腐动物。

吻虫(或称纽虫)(吻虫动物门) 约有650种,体通常细长,主要为非寄生性海洋动物。

线虫(线虫动物门) 有1万个以上的种,为细长的圆锥形蠕虫。栖息在淡水、海洋或陆上。有寄生型和自由生活型两类。

环蠕虫(环节动物门) 约有9 000种,为细长的圆形或扁形环节蠕虫。栖息在陆上、淡水和海水中。有寄生性和自由生活型两类。

棘头虫(棘头动物门) 约500个种。为吻上具钩的圆锥形蠕虫。全部营寄生生活。

匙虫(螠虫动物门) 腊肠形的海洋食腐动物,具有扁平的,常常是匙形的前端。

的是具有细长的肌肉质的管状结构——吻。吻可以像舌一样从身体的前端挤出来。这些蠕虫属于吻腔动物门(有时称为纽形动物门)。这门中的大多数成员是非寄生的,栖居于海底,营捕食生活。在有些类群,其吻还装备有产生毒液的腺体,会绕住蠕虫的猎物以捕捉和制服之。

线虫 属于世上数量最多的多细胞动物,组成线虫动物门。已知的种超过1万个以上。其自由生活型从极区到热带都能见到。一平方米的花园土壤或海底泥土中能找到成百万计的线虫。它们的身体呈圆锥形,通常两端逐渐变细;有一些类型可长到6米多长。很多线虫是寄生的,几乎每一种主要类型的动植物都能为至少一种线虫所感染。一些寄生类型有其普通的名称,如钩虫、肺蠕虫(或称后圆线虫)、蛲虫、粪类圆线虫和小线虫。由于在结构上有某些相似之处,线虫有时一起与铁线虫(线形动物门)和棘头虫(棘头动物门)以及另一些不同的蠕虫归入袋形动物门中(见下文)。

环虫 构成环节动物门,具有细长的身体,呈圆形或扁形,由横环分隔成节。这个门分成3个主要的纲:多毛纲、寡毛纲和蛭纲。多毛纲是最大的一个纲,主要为栖居在海洋的蠕虫。大多数是非寄生的和有鲜艳的体色。一些属自由游泳型,另一些则是活跃的穴居者。还有一些属固着型,生活在海底的沙管内。一些蠕虫筑成的管密集在一起,因而形成群体。螺旋虫属 *Spirorbis* 和龙介属 *Serpula* 的多毛虫分泌出自己的石灰质管,能接连到硬的物体上。

寡毛纲除包括一些水生的种类外,还包括习见的蚯蚓和另一些栖居在土壤中的类型。它们具有可动的从身体下部伸出的刚毛。这纲的成员主要是穴居的食腐动物,以腐烂的有机物为食。

蛭纲包括各种蛭,其中大多数是以吸血为生的寄生虫。它们有两个大的吸盘,一个在前端,另一个在后端,它们用吸盘附着在宿主的皮肤上。

其他蠕虫 包括细长的铁线虫(线形动物门,有时称为铁线虫类)。幼虫是节肢动物和另一些无脊椎动物的寄生虫,成虫则营自由生活。

棘头虫(属棘头动物门) 的幼虫是节肢动物的寄生虫,成虫则是脊椎动物的寄生虫。它们的名字来自长在其吻上的小棘刺,这些棘刺被用来钩住它们宿主的肠子。

蠕虫的其余6个门严格地说均属海洋生物,且每一门中已知的种群相当少。颚咽动物门由微小的蠕虫组成,通常可在海洋沉积物中找到。须虫(须腕动物门)生长在深度为100米到3 000米洋底的管状穴道内。身体的前端为触毛所围绕,可能用以收集养料。花生虫(星虫动物门)是不分节的,但被认为与环节动物有亲缘关系。它们生活在浅海的底部。匙虫(螠虫动物门)是在海岸地区的穴居者或石隙居住者。它们具有腊肠形的身体,具有大而扁平的前端。曳鳃动物门的已知种不到12种,是一些还不很了解的黄瓜形蠕虫,生活在海洋的沉积物中。箭虫(毛颚动物门)主要是营游泳或漂浮生活的海洋蠕虫。其体形像一个鱼雷,具有用以游泳的侧鳍和尾鳍。箭虫是食肉的,并且比大多数其他蠕虫的进化程度更高。

扁虫 FLATWORM 见:蠕虫

吸虫 FLUKE 见:蠕虫

钩虫 HOOKWORM 见:蠕虫

肺蠕虫(后圆线虫) LUNGWORM 见:蠕虫

线虫 NEMATODE 见:蠕虫

蚯蚓 EARTHWORM 见:蠕虫

(水)蛭 LEECH 见:蠕虫

软体动物 MOLLUSKS

一大类称为软体动物的动物生活在陆地上和在淡水或海水中。它们组成软体动物门,已知活着的类群有10万种之多,其化石形式超过5万种。大多数软体动物如蜗牛、蛤、牡蛎和贻贝都有壳。但是称为头足类的一个主要类群(包括章鱼、枪乌贼和乌贼在内)根本没有壳或者其壳缩得很小。软体动物一个最为明显的解剖特征是有一个真体腔,一个内含大多数重要器官的体腔。消化道、心脏、肝脏和生殖器官都在该体腔内。相反,很多低等的无脊椎动物没有体腔。

软体动物特有的(大多数其他类型动物则没有的)另两个特征是内脏团(或称"口块")和外套膜。内脏团是这类动物的主体部分,包含所有为维持生命所必需的重要器官。软体动物的英语名 mollusk 由拉丁词 molluscus (软的)衍生而来,是指大而柔软的体块。外套膜是厚的被覆组织,包绕着内脏团并且具有分泌壳的腺体(如果该动物有壳的话)。很多水生的软体动物还另有一个明显的特征——即被包绕在由外套膜形成的腔内的鳃。

大多数软体动物只有7-8厘米长,重不到7克。但是,它们的大小有相当大的差异:一些是微小的,另一些则是巨大的。巨蛤(砗磲属 *Tridacna*)长可达1米,重可超过200千克。已有报道,在纽芬兰海岸外的北大西洋发现的大王乌贼(大王乌贼属 *Architeuthis*)长可达15米以上,重可超过2 000千克。

栖息地和运动

大多数软体动物是海洋动物,一些见于浅水的沿岸地区,另一些则生活在海洋最深的部分。大多数生活在底层的沉积物中,然而头足类主要为自由游泳的种群。已发现有些软体动物在深达670米或超过此限的地区,在熔化的火山沉积物与冰冷的海水相遇的地区。软体动物亦栖居于地球上大多数淡水水域和陆上的栖息地。大多数是自由生活的种群,以从海底刮擦到的藻类,从水中收集到的食物颗粒,或它们捕捉到的较大猎物为食。有些种群是寄生性的。

有壳的软体动物借助由壳伸出的足触及底土和它们在其上生活的物体表面而活动。足是由动物腹面的肌肉伸展

而成，并且在很多种群中能完全地缩进壳内。章鱼和枪乌贼则是生活在开阔水域的软体动物，通过位于身体前端上面的漏斗形装置压水以推动它们本身前进。枪乌贼的外套膜变平为鳍，用以推动身体缓慢地向前或向后。

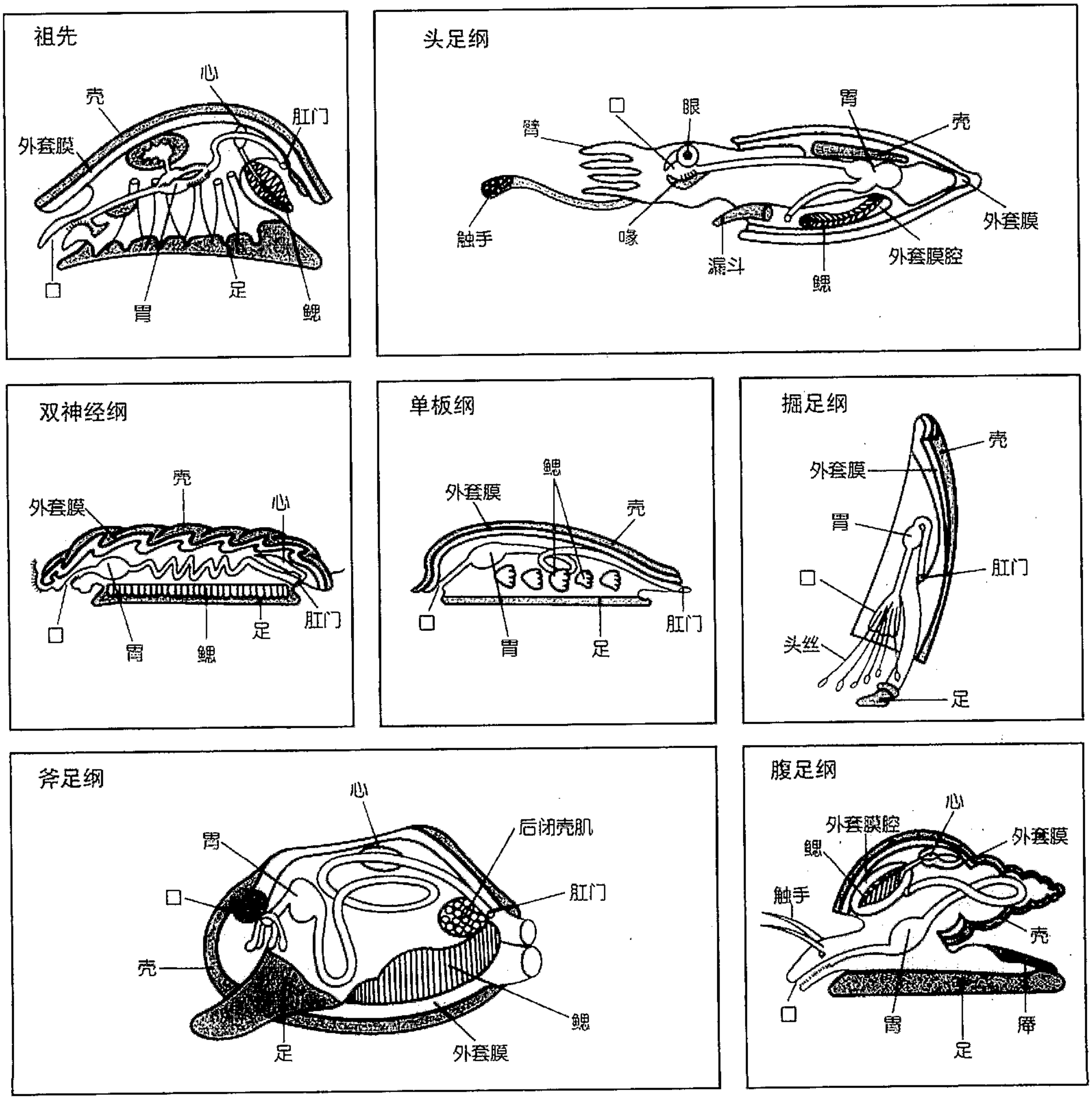
繁殖

软体动物的繁殖是很不相同的，并且可能十分复杂。一些种产卵，另一些则为胎生。一些海洋种群产下很多的卵，发育成称为担轮幼虫的幼虫。大多数陆生的和淡水的蜗牛从卵孵化成形似微小成体的幼体，而不经过自由游泳的阶段。一些软体动物是孤雌生殖的，也就是雌体产卵或直接产生幼体，而不需要经雄体受精。因而，在一些种中未见到雄体。在一些软体动物如在蛾螺已观察到亲代抚育，它们将卵存放在雌体和雄体螺壳的沟中，从而使卵免受捕食者的侵害。

身体结构和功能

软体动物主要的身体结构由足、内脏团和外套膜组成，这在大多数软体动物是相似的。足位于内脏团的下面。外壳有3层。薄的外层称为角质层，是由坚韧的角质样物质组成，起到保护下层的作用。厚的较下一层称为柱状层，是由碳酸钙组成。在有些种，壳的内层称为真珠层，是由很薄的碳酸钙和角质样物质交织而成。有些种的半透明表面称为珠母层。

软体动物的器官系统是高度发育的，并且具有复杂的神经系统。它们的循环系统是开放的，也就是说，血液由心脏泵至一些大的窦，在那里它将氧气供给各种组织。血液



图中示出软体动物6个纲的身体结构和一般性的祖先。

从各窦经过鳃或组织重新获得氧，尔后回到心脏。心脏由一个心室(它把血液泵到全身)和若干心房组成。血液在回到心室之前就由心房接纳。消化系统由口、食管、胃、肠和肛门组成。连接于胃的一个大腺体含有消化酶和起到类似肝脏的功能。大多数软体动物口内有称为齿舌的结构。齿舌两侧具有很多微小的齿，同时能从口伸出刮吃岩石上的藻类。由称为肾管的器官或起到肾之功能的类似结构完成氮废物的排出。(参见:**消化系统;心脏**)

软体动物的纲

软体动物门分成6个现存的纲。这些纲主要根据身体的轮廓、壳的类型和内部器官的差异来确定的。

下面的纲将从简单到最为复杂依次予以讨论。

单板纲动物 人们最初是从化石记录知道单板纲的，它所有的种被认为在3.5亿年前灭绝。但是，1952年海洋生物学家在哥斯达黎加海岸之外太平洋约4 000米的深处发现了10种活的单板纲动物。动物学家把这些动物归在新碟贝属 *Neopilina* 之中，它们是分节的，所以有人推测这些软体动物与分节的环节动物可能有密切的亲缘关系。(见:**蠕虫**)

双神经纲动物 双神经纲约有850种海洋生物，包括石鳖。石鳖有一个细长的卵圆形壳，由8块成列的壳板组成。它们是两侧对称的，从纵切分开，身体的两半是相同的。口位于一端，肛门则位于另一端。石鳖通常见于浅的近海水域，但也有一些种生活在海洋很深的地方。足位于身体的下表面，被用来带动身体越过岩石寻找藻类——主要的食物来源。足还用作吸附装置，以阻止捕食者将其从岩石表面移走。包括在软体动物这个纲内的还有蠕虫样的无板类型动物(无板亚纲)。这些动物是最原始的软体动物之一，也是唯一完全缺乏外套膜、头、足和管肾的一类软体动物。石鳖和其他双神经动物几乎没有什么商业价值，因为它们个体很小，在大多数地区数量也相当少。

腹足纲动物 蜗牛和蛞蝓属于软体动物最大的一个纲——腹足纲，它含有4万种以上。大多数腹足纲动物具有一个壳，覆盖着内脏，并在一定程度上呈螺旋状。有些腹足纲动物的壳非常精致，可供装饰之用。但该纲的另一些成员(如陆生的蛞蝓和颜色非常引人注目的海蛞蝓)却没有完整的壳。腹足纲动物虽然在幼虫阶段是两侧对称的，但在它们的后期发育中通常便成为螺旋状的。腹足纲动物具有完整的消化系统，并且其头部和感觉器官也发育得很好。

大多数腹足纲软体动物生活在海洋中，并且是在近海岸处收集到的许多海上贝壳的主要来源。此外，在世界许多地区还发现有淡水蜗牛，全世界可发现有大量陆生的种。一些陆生的腹足纲软体动物是栖息在树上的。有很多腹足动物是寄生的，它们将自身附着在其他动物如鱼的身上。

一些陆生的蜗牛完全失去了鳃，而其外套腔用作氧气和二氧化碳的交换场所，似同肺一样。已经知道这些营呼吸空气的类型被称为肺螺。陆生蜗牛和蛞蝓，在足的前端有黏液腺，它会分泌黏液，这类软体动物在移动时便在其上滑过。已干黏液的银色痕迹标志着这些生物的移步。大多数肺螺具有一个螺旋壳，可以变薄或变平。包括在腹足纲内的其他软体动物有蛾螺、凤螺、滨螺和鲍。

腹足纲的许多成员有广泛的经济价值。世界绝大多数海洋的海岸和滨海水域中的贝壳为收藏者所珍藏，并在很多地区被大量出售(参见:**贝壳**)。一些食用蜗牛，特别是欧洲引进的一些，是美食家口中的珍馐。

遗憾的是，有很多淡水螺是寄生虫的中间寄主，这些寄生虫会感染脊椎动物(包括人类)。血吸虫病是由寄生的扁虫引起的，它在螺体内度过一部分生活周期。扁虫的幼虫离开螺后便进入水中，然后钻入哺乳动物(包括人类)的皮肤。在热带地区防治血吸虫病的举措常常是直接把这些淡水螺消灭掉。

掘足纲动物 掘足纲的成员称为角贝，因为它们柔软的身体为细长的锥形壳所包围。壳的两端都有开口，但由于其一端比另一端的大，所以壳在外观上呈长牙状。角贝生活在近海和深海地区的沉积物中。它们很少向周围移动。角贝有约350个种。

斧足纲动物 斧足纲的双壳软体动物有7 000种以上。这类动物具有通常在形状和大小上相同的两片壳，沿着一边铰合在一起。两片壳能完全闭拢，作为一种保护的方式。称为闭壳肌的两大块肌肉连接在壳上，使其很难被撬开。在有些种中，当壳张开之时，足能从中伸出，这样身体便能缓慢地移过岩石或沉积物。但是，有很多种在其成虫生活期中固着得很牢固并且很少移动。斧足纲动物是软体动物中唯一没有齿舌(用以从岩石刮取藻类)的主要种类。但是，它们借助将水滤过其鳃的办法从水中获取食物颗粒。在成虫阶段中，斧虫纲动物没有头，尽管在早期阶段可能有头存在。

属于斧足纲的有扇贝和乌蛤，还有蛤、牡蛎和贻贝，它们组成世界上海味的一个主要部分。有些斧足纲动物，尤其是牡蛎，集中存在的程度很高，世界很多地区年收获量以百万计。许多近海地区，牡蛎和蛤的压碎的壳是主要的筑路材料。在珍珠生产中，牡蛎也是很有价值的，淡水的贻贝还曾经是制造钮扣的主要来源。

然而，要无限地供应这些生物是不可能的。钻蚝螺(或称红螺)是一类小型腹足纲动物，能钻进活的牡蛎壳内并将其杀死，对一些地区的牡蛎业造成严重的威胁。此外，在美国有若干种淡水蛤已处于濒危状态，只能在一些溪流和河网系统中找到。(参见:**牡蛎**)

头足纲动物 头足纲动物有1 000个种，在总的外形和行为方面不同于大多数其他的软体动物。一般来说，壳或是不存在，或是大大退化。在很多种群中，微小的壳的残余部分被埋在外套膜内。这种内壳在枪乌贼称为羽状壳，在乌贼类则称为乌贼骨。头足类动物是能高度运动的海洋动物，会积极地寻找大的猎物。一些头足纲动物列为现存最活跃的和最大的无脊椎动物。各种鱼和甲壳纲动物是它们主要的食物来源。

由于头足纲动物缺乏能起保护作用的外壳，这类小动物的内脏闭对攻击是十分脆弱的。为了保护自己，它们依靠运动的速度和灵活性来帮助自己从捕食者那里脱身。此外，有些头足纲动物产生一种称作乌贼墨汁的黑色物质，当

与敌人相遇时，便将墨汁样物质喷射到周围的水中。被弄得朦胧不清的水作为迷惑或隐蔽之物，使头足纲动物得以逃脱。在另一些时期中，很多头足纲动物可以迅速改变体色使自己得以伪装起来

头足纲动物具有一个独特的头区，通常为 8 或 10 只大的特化的足（称作腕）所包围。口位于盘的中央，腕从盘中呈辐射状伸出。章鱼有 8 条腕，带有大的吸盘，用来抓住猎物或使自己牢固地贴附在岩石上面。（流行的关于巨大的头足纲动物用腕捕捉人类的传说是十足的艺术夸张。）体内有软骨性的支持结构，包括脑匣（或颅骨）在内。它们还有大脑和复杂的神经系统。

在世界很多地区，章鱼和枪乌贼是主要的商品软体动物。小型的枪乌贼通常可用作鱼饵。乌贼的石灰骨质板（海螵蛸）放在宠物鸟的笼中作为常规食物的补充和用于磨嘴。也可把海螵蛸磨成粉末，用作磨光剂。此外，艺术家已用乌贼墨汁来生产一种带褐色的颜料，称为乌贼墨颜料。（参见：**章鱼，乌贼和枪乌贼**）

在活着的头足纲动物中，分室鹦鹉螺是不同寻常的，因为它有壳，尽管很多灭绝的种也具有壳。鹦鹉螺的壳是分室的。随着动物的生长，便有新的室形成，而旧的较小的室则被封闭起来。鹦鹉螺有从头部伸出的很多触手。

撰文：J. Whitfield Gibbons

螺类和蛞蝓 SNAILS AND SLUGS

全世界的螺类和蛞蝓有 4 万个以上不同的种，并且明显地很好适应于生存。它们几乎在每个地方都可以找到，在陆地、树中、淡水池塘和溪流，以及从海岸到海洋深处的咸水中。螺类有壳，蛞蝓则没有。

螺和蛞蝓都是软体动物，软体动物门包括牡蛎、蛤、贻贝、章鱼和枪乌贼。所有的软体动物都有柔软的身体和外套膜，围绕着动物的主体（见：**软体动物**）。螺类和蛞蝓也有明显的头部，并且在头的后部有一平阔的团块即腹足。动物用此足滑行，所以称为腹足动物。

陆生和淡水产螺类及蛞蝓

陆地上和淡水中的螺类生长在潮湿的陆地生境和在池塘及溪流中。在温暖的气候中，一些种类生活在树上，并且有少数几种甚至能见于雪堆上或沙漠中。它们在背上带有自我保护的结构，通常为螺旋状蜷曲壳。当有危险逼近时，它们便将身体的柔软部分缩进壳内。

壳是由外套膜分泌而成的。当螺类生长需要更多空间时，壳的螺旋可迅速增加，从开口处长出。头和足从壳的前端伸出。陆生螺类（即蜗牛）的头部常常有一对短的触手，而且在其上另有一对长的触手。眼位于每一个长触手的尖端上。普通塘螺只有一对触手，眼位于基底部。螺类一般借助称为齿舌的带状器官撕碎食物，主要是植物，齿舌为数以百计的小齿所覆盖。撕碎的食物于是被吸入口中。（参见：**贝壳**）

足坚韧，由肌肉组成。平的足底会有腺体，流出黏滑的液体，使螺类很容易滑过任何物体的表面。大多数淡水和陆生螺类呼吸空气，而且用外套膜腔作为肺。水生的种可到水的表面进行呼吸。

蛞蝓没有外壳，它们的身体是直的，不像螺类的那样蜷曲。很多蛞蝓吃食死的动物以及植物，某些蛞蝓是食肉的，并且吃食其他的螺和蚯蚓。食肉的蛞蝓常常有长的身体，这样它们才能进入受害者的壳内。

蜗牛和蛞蝓在十分冷或十分热的天气可以休眠，等候比较温暖和潮湿的时期到来。在此期间，它们能吃食和进行繁殖。它们可以把身子隐藏在一些潮湿带隐蔽的地方或在土中挖穴为居。为了避免干燥，螺类可以缩回壳内，并用称为厣的盘封住开口，或者用黏液分泌物或厚的石灰质物质封住开口。在沙漠中，螺类可以休眠很长的时间。例如众所周知的埃及螺类可存活 4 年之久，墨西哥的沙漠螺类不吃食不饮水也可存活 6 年之久。

陆生和淡水产的螺类及蛞蝓可以通过雌虫孵育幼体，把卵产在土壤中，或者将卵囊贴附在岩石、植物或其他螺类的壳上繁殖。很多淡水的种是雌雄同体：即一个动物具有雌性和雄性的生殖器官，能够自体受精，也可使其他的个体受精。

海产螺类及蛞蝓

很多海产的螺类是用鳃而不是用肺进行呼吸的。和一些陆生螺类一样，海产螺类能用厣来封闭壳的开口。

海产螺类的性别是有区分的。在很多例子中，一次可产下百万计的卵。由卵孵出的幼虫称面盘幼体，它们借助很多精细的振动毛游动。幼虫很快就失去毛，发育成螺类。很多海洋的种以植物为食，但也有一些是食肉的。

蛾螺形大，是食肉动物，以其他软体动物为食，有时亦以鱼和甲壳动物为食。其他的海产螺类包括鲍、芋螺、帽贝和涡螺。

翼足类（用摆动翅状伸开的足在开阔的海洋表面附近游泳的纤细的螺类或蛞蝓）常称为海蝴蝶。在有一些种中，精致的瓶样壳薄而透明，像是玻璃。另一些种则没有壳。

海产蛞蝓通过鳃或通过体表呼吸，鳃位于心脏之后。所有的海产蛞蝓为雌雄同体。

裸鳃类是最美丽和奇特的海产蛞蝓。大体上，它们缺乏壳、外套膜和鳃。有人认为它们通过称为露鳃的指样突出物进行呼吸，露鳃沿着身体两侧伸出。裸鳃类颜色精美悦目，常呈一些希奇古怪的形状。

分类学

螺类和蛞蝓都属于腹足纲，是软体动物门中最大的类群。腹足纲含有 40 000 个以上的种，通常分成 3 大类：前鳃类、后鳃类和肺螺类。前鳃类包括大多数有壳的海产螺类以及一些陆生螺类。后鳃类包括海产蛞蝓。肺螺类由大多数陆生的和淡水产的螺类以及蛞蝓组成。

蛞蝓 SLUG 见：螺类和蛞蝓

蛤 CLAM 见：软体动物

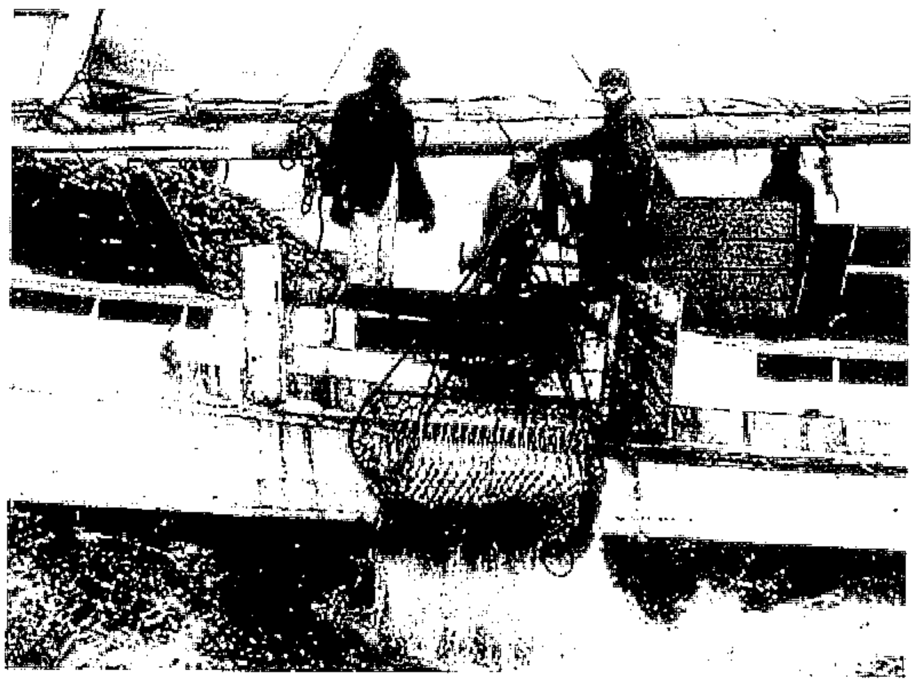
扇贝 SCALLOP 见：软体动物

牡蛎 OYSTER 又称"蚝"，是营养价值极高的海鲜之一，属于软体动物双壳类（见：**软体动物**）。它们生活在平静的港湾和河口，见于所有温带和热带海洋的沿岸地区。

牡蛎属于牡蛎科和燕蛤科，多达几百种，它们之间在大小、形状和生活习性等方面差异极大。价值最高的可食种类有3种：北美牡蛎（即弗吉尼亚厚牡蛎，*Crassostrea virginica*）；普通欧洲牡蛎（即食用牡蛎，*Ostrea edulis*）和岩牡蛎（即头巾牡蛎，*O. cucullata*），后者分布于日本、澳大利亚和南太平洋沿岸。在美国，牡蛎按照它们最先养殖的地方命名。

有一些牡蛎不能吃，但会生成珍珠，它们主要属于斑点珠贝属 *Meleagrina*。然而，可食用的一些牡蛎却生不成有价值的珍珠，因为它们的内层是白垩质的，缺乏珠母层，而真珍珠明亮光泽的外观就是由珍母层形成的。（见：**珍珠**）

牡蛎在夏季生殖。每个雌性牡蛎在一个生殖季节里会产生大约5亿枚卵，可是每400万枚卵中大概只有一枚能发育到成熟。卵受精以后5-10小时就孵出一个能自由游泳的幼体，统称幼蚝。幼蚝具有轮状排列的纤毛，靠着纤毛的迅速摆动而游动。过了两个星期，幼蚝便把身体附着在固定的物体上。这一过程称为沉落或附着。只有很小一部分幼蚝得以成功地附着在那些固定的物体上。幼牡蛎生长



船的两侧各有一个耙网，用作捕捞牡蛎的工具。耙网用绳索和铁链编成，形如开口的大袋子；下缘有尖锐的齿，用来抓捕牡蛎。

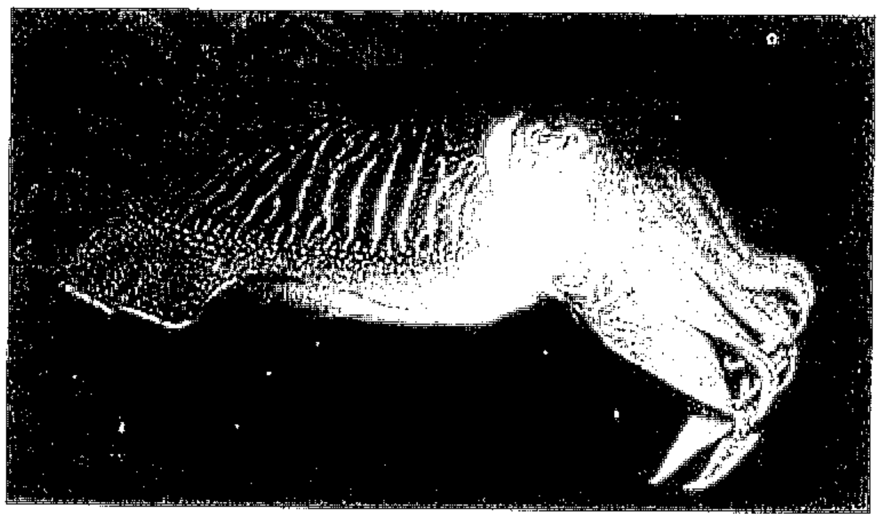
发育很快，可食用者3-5年后就可长大上市。

牡蛎的壳通常是卵形的，呈灰白色，表面有粗糙的棱绣。它们有两枚壳，用韧带和铰合齿连接在一起。靠下面的一枚壳比较大而平，附着在水中的物体上；上面的一枚壳则呈弓形。有一块坚强的肌肉（闭壳肌）把两枚贝壳连接起来。牡蛎柔软的身体也与这块肌肉相连。凭借着闭壳肌牡蛎就能把壳紧紧地关闭。贝壳下面衬着外套膜，新的贝壳就由外套膜分泌形成。鳃呈瓣状，表面覆盖着许多纤毛。两壳张开时，纤毛迅速打动，使富含氧气的水在鳃表面流动。纤毛的摆动将水流中携带的食物颗粒传送到鳃丝腹缘的食物沟，再进入口和消化道。一只体形大的牡蛎一天滤过的水量可以多于一桶。

鹦鹉螺 NAOUTILUS 见：贝壳

章鱼，乌贼和枪乌贼 OCTOPUS, CUTTLEFISH, AND SQUID 很早很早以来，围绕着奇怪的海洋生物，特别是巨大的枪乌贼（俗称"鱿鱼"）和可怕的章鱼编造了许多恐怖故事。这些动物是体形最大、最为强壮、游得最快、诡诈多端和最骇人的动物之一。但这些动物中，有许多不但是无害的，甚至还有多种多样的用途。在南欧和亚洲国家，章鱼是珍贵的食物。在北美，普通鱿鱼常用作捕鳕鱼的诱饵。乌贼的内壳俗称乌贼骨，可以用来给笼养鸟类补充钙质。乌贼类能产生深褐色的液体——乌贼墨汁，释放出来用以保护自己逃避天敌和捕捉猎物，画家也把它用作颜料。





（上）礁乌贼（*Sepioteuthis sepiidea*）受到激惹或受惊时能控制它的色素细胞，从而改变颜色，使之与环境一致。（下）药用乌贼 *Sepia offinalis* 多肉的身体内有一块骨板，称为乌贼骨，位置就在眼睛的后方。

八腕的章鱼

章鱼的身体柔软，呈袋状，会像风箱一样搏动。它们有8条细长的腕，腕的内侧面有几排杯状吸盘。腕向各个方向伸出，腕之间有薄膜相连。

章鱼身体表面的颜色不断变化—有灰色、褐色、粉红色、蓝色和绿色，如果突然受惊时甚至会出现鲜红色。章鱼会用腕的尖端在水族箱的底部爬行，姿势优美，宛如芭蕾舞

演员。章鱼一般给人的印象是一种柔软灵活的动物，能不断进行有控制的运动。

世界各地的海洋中分布着大约50种不同的章鱼。北美东西海岸水域里的章鱼，身体只有0.8—0.9米长，它们的腕很短，长度大约与身体相当。另外一些种类的身体全长可以达到3米，体重可达30千克左右。

章鱼栖息在浅海的水底，用腕爬来爬去，从每个裂隙中寻觅它们爱吃的虾、蟹和蚌类。它们觅食的技巧很高，会攻击鲨、狗鲨之类巨大的猎物。章鱼会悄悄地潜近猎物，直到能从上面猛扑下去，然后用腕把猎物绕住，并用吸盘紧贴在猎物身上，将其拖向自己强有力的颚部。在亚洲海域，采珍珠的潜水员都怕遇到章鱼，已知章鱼曾抓住潜水员把他淹死。如果章鱼遇到强手无法取胜，便喷出一股黑色的墨汁赶快逃遁。在搏斗中章鱼可能丢失一条或多条腕，但以后断腕会很快再生。章鱼最厉害的天敌是凶猛的康吉鳗和海鳝。

章鱼不喜欢群居，孤单单地生活在岩洞之内。有时章鱼会自己挖一个洞穴，把体积相当大的石头搬开，在钻进洞穴里时又用石头把洞口封住。雌性章鱼的卵或是一个个地产出或是粘连成葡萄样一串，依种类而定。雌性章鱼会守护在卵边达50天之久，直到幼体孵出后再离开它们。

十腕的乌贼和枪乌贼

乌贼和枪乌贼与章鱼不同之处在于它们有10条而不是8条腕。其中第五对腕比其他各对都要长得多。在许多种类，头部有一个触腕囊，这第五对腕不用时，后端可以缩入囊中。它们的吸盘只见于腕部棒状的末端。

北美、澳大利亚和欧洲近海水域中可以见到不同种类的乌贼，有一些种类则生活在深海中。它们的身体呈盾形，长约0.3米，头端较宽。外套膜在身体两侧突出成片状，起到鳍的作用。

乌贼的食谱包括各种鱼类和虾蟹等有壳水生动物。乌贼把触腕囊中两个长的触腕迅速伸出捕捉猎物。到了七、八月份，乌贼游到浅水中产卵。它们的卵粘成一丛，以有黏性的柄附在海底。

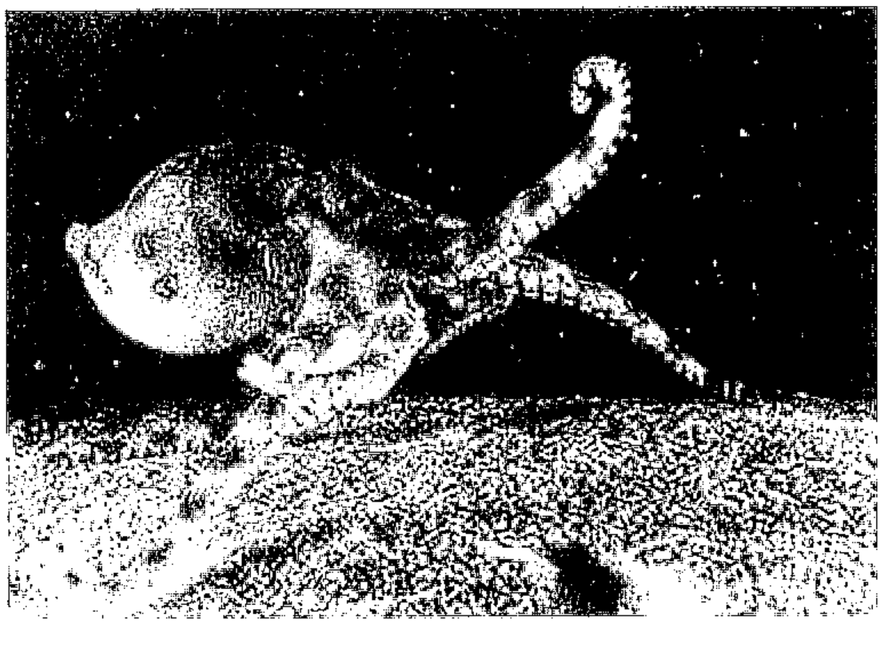
章鱼和乌贼多生活于近岸的海水里，而枪乌贼则与它们不同，栖息在水深的开阔海洋中。它们的身体呈箭形，身体后端的两侧各有一片三角形的鳍。生活在深海的枪乌贼会发光。小海箭又称为飞鱿鱼，体长大约是1米。它们的游泳速度快得令人难以置信，所以得到这样的名字。小海箭成群地游泳，在北美大西洋沿岸数量十分丰富。

许多有关海怪的传说中提到的就是巨鱿鱼。北美东北部沿岸的巨鱿鱼，身长常可达16.5米；体重接近450千克。它的每个吸盘都有将近5厘米宽，眼睛的直径就有31厘米。巨鱿鱼有时也叫做"鬼鱼"，这个名字也用于巨大的章鱼和蝠鲼。

头足类软体动物

很难令人相信，章鱼、乌贼和枪乌贼之类是蜗牛、蛞蝓、牡蛎、扇贝、蛤蜊的近亲。与这些动物一样，它们也属于软体动物（见：**软体动物**）。章鱼、乌贼、枪乌贼、珍珠鹦鹉螺和纸壳鹦鹉螺（亦称阿尔戈鹦鹉螺）等构成头足纲。它们的头部围绕着许多触手，这些触手称为腕，但事实上相当于其他软体动物的足，是变形了的足。纸壳鹦鹉螺是唯一保留一个壳包裹其柔软身体的头足类。纸壳鹦鹉螺也有大约90条腕。其他头足类的壳已退化，有的埋在体内形成内壳。没有外壳的头足类可以分为两大类：八腕类（如章鱼）和十腕类（如乌贼和枪乌贼）。

头足类是最发达的无脊椎动物。它们有明显的头部，有脑和感觉器官，其外面有软骨形成的脑壳保护着。身体



有毒的蓝圈章鱼原产于澳大利亚新南威尔士沿岸水域，能喷出一股水流，从而使身体迅速后退。

外面包着一层肥厚的肌肉质的外套膜。外套膜前端的边缘敞开称为领，围绕着颈部。外套膜的内侧与躯干之间是外套腔。头的下端有一个漏斗，漏斗的后端伸入外套腔。身体代谢产生的废物、卵和墨囊里的墨汁都通过漏斗排出体外。海水通过漏斗进入体内，把氧气带到两个栉鳃，动物就靠着这些栉鳃进行呼吸。漏斗也是主要的运动器官。当外套膜松弛时，水通过领部敞开的边缘进入外套腔里。如果动物打算迅速移动，便突然收缩外套膜的肌肉，这时领部收紧，外套腔里的水通过漏斗喷射出去。水流的反作用力推动身体迅速倒退，于是该动物便以猛然一退一退的方式运动着。它们的腕拖在前进方向的后面。

它们的头部分地被腕的基部所包绕。嘴在头的前端，被成圈的腕包围着。大部分头足类是肉食性的，这就是说，它们以吃别的动物为生。它们用腕捕捉猎物，并把猎物送到嘴里。口的四周围以环形的唇。唇的内侧有尖锐的鹦鹉一样的喙。喉内有舌和齿舌。齿舌是尖锐的角质带，位于舌的上表面。当舌前后移动时，大块的食物便被磨成碎末。

头足类的眼睛很大，没有眼睑，不会眨眼。这些眼睛的构造很像人眼，但完全不像其他无脊椎动物的眼睛。鹦鹉螺的两眼后方各有一个小凹，可能是其嗅觉器官。腕的内表面从前到后排列着两排吸盘。章鱼的吸盘直接排列在腕上，而十足类的吸盘还有一枚短短的柄。每一个吸盘的末端都有一个角质环，某些种类还有细小的钩齿。当乌贼或枪乌贼把自己吸附到其他物体上时，每个吸盘的角质环和杯状凹的底部之间便形成一个真空。

头足类通常是雌雄异体。雄性的头足类会用一条腕把漏斗开口处的精荚送入雌性个体的外套腔里。在某些八腕章鱼,雄性的腕会脱落并留在雌性的外套腔中一段时间。尔后又长出一条新腕来取代脱落的腕。在某些枪乌贼,雌体把卵从自己的漏斗开口处取出,放在嘴里一个特别的腔中。受精卵通过雌体的漏斗或嘴里射出,藏在岩石下或洞穴中。经过4—8个星期,从卵中孵出与成体形状相似的幼体。

枪乌贼 SQUID 见:章鱼,乌贼和枪乌贼

贝壳 SHELL

在海滩上、在森林里,在湖泊和河流的岸边,都可以找到各式各样的贝壳。这些贝壳是软体动物和其他一些动物建筑来围绕在身旁以保护自己不受敌害侵袭的石头"堡垒"。软体动物体内一些腺体分泌一些物质,用以构成贝壳。贝壳主要由碳酸钙构成,碳酸钙则是石灰岩、白垩和大理石的基本组成成分。

当软体动物生长时,它的贝壳也同时长大。壳的表面有许多与壳的外缘(游离缘)相平行的嵴,这些嵴通常就标明了生长线的所在。在牡蛎和蛤蜊的壳上这些嵴看得很清楚。贝壳上还有其他一些嵴和结节,它们由外套膜上相应的突起所致,外套膜是软体动物身体与壳之间的柔软的内衬。(参见:**软体动物**)

软体动物的壳由3层构成。表面的一层是角质层,很薄且不含石灰质。角质层外面是一层由细小的碳酸钙棱柱构成。最后,在某些软体动物(但并非所有的软体动物),壳的最内层是真珠层(或称珠母层)。真珠层由碳酸钙层和角质层交替排列而成。这几个层都是透明的,能折射光线,从而产生美丽的虹彩光泽。

贝壳的外表面可以是白色、黑色、褐色、棕黄色、紫色、红色或玫瑰色,但通常具多种花纹,其颜色、色调和深浅各不相同。内层的颜色通常比外层更浅,更柔和。热带的贝壳与温带的贝壳相比,颜色通常要鲜艳得多。

如果你看到人们收集到的大量贝壳藏品时,你一定会发现贝壳的形状真是千差万别,令人惊讶不已。许多贝壳的形状非常像一些天然的物体或人造的物体,所以被称为僧帽贝、竖琴贝、冠螺、马蹄螺、剃刀贝(蛏子)、蝾螺、芋螺、篮蛤、灯贝、蛙贝、喇叭贝、耳贝、履螺等。大部分贝壳上带有嵴、褶、卷饰或棘,其结构与生活在壳里的不同动物的生长特性和结构特性相符。

贝壳尽管有着千差万别的形状,但其绝大部分可以归入两大类——一类只有一枚贝壳(如蜗牛);另一类有两枚以韧带在后面铰合起来的贝壳(如牡蛎和蛤)。前一类称为单壳类,后一类则称为双壳类。所有的陆生贝壳都属于单壳类,而水生的贝壳则可能是单壳类也可能是双壳类。除了这两个大类以外,另有一类不甚常见,它们的背上有8片覆瓦状排列的壳,以革质的带状物相连。石鳖就披着这样的"锁子甲",它们只见于咸水水域中。

海岸上或海岸附近的水中常见的双壳类包括牡蛎、蛤、蚌类、扇贝、乌蛤、蛏子以及船蛆(或称"凿船虫")等。所有这些都是软体动物,但另有一类有趣的也具有两枚壳的动物称作"灯贝"。它们通常栖息在深海中,属于腕足动物,而不是软体动物。

最大的贝壳是印度洋和太平洋的巨砗磲,直径几可达到1米,有时重量可达到400磅。巨砗磲的一片壳有时用作盛圣水的容器。据说采珍珠和海绵的潜水员有被巨砗磲夹住的。

大部分单壳软体动物(螺类)的壳是圆锥形的,上面有螺形纹,从顶上看螺纹呈逆时针方向旋转。螺纹呈顺时针方向旋转的贝壳称为左旋壳。所谓的牙贝呈圆柱形,两端都有开口,形状很像动物的牙齿。它们不是真正的单壳类。凤螺呈美观的圆锥形,分布于沿佛罗里达海岸一带和西印度群岛。原产于美国任何地区的螺类中,体形最大的是巨大细带螺,它的长度可达0.5米。

因为许多贝类的壳色彩鲜艳,所以被制作成各种装饰品,如饰针、手镯、项链、纽扣等,也可以用于镶嵌家具、乐器和其他器具。有好几种鲍见于加利福尼亚沿岸,在这里有时可以长到20厘米长。鲍壳的外面和里面都很有光泽,这些贝壳具有珠母层,可以用来制造纽扣、珠宝和其他商品。

产于印度洋、菲律宾和日本海的蝾螺的壳也非常漂亮,对它们的需要量很大。蝾螺的壳又大又重,壳上的螺旋呈圆形,整个贝壳外形就像一块包头巾。绿蝾螺又叫做绿螺,是该科最大的种类。

冠螺以能制造多彩浮雕而著名。它们的贝壳颜色很深,最表面还有一个颜色较淡的薄层,所以在上面刻出的形象便成为轮廓分明的浮雕。黑冠螺的雕刻效果最好,它分布在从北卡罗来纳到西印度群岛的大西洋沿岸。

许多原始民族把贝壳当钱使用。这类贝壳中使用最广泛的就是宝贝的贝壳了。在印度洋和太平洋上少数遥远的岛屿上,环纹宝贝的贝壳至今仍是常用的货币。在非洲内地,某些部落把宝贝贝壳穿成串当钱使用。在非洲西海岸,直到19世纪中叶以前,成串的宝贝贝壳一直是常用的货币。商人们在印度洋和太平洋收集这些贝壳,到非洲交换象牙和其他珍贵的货物,从而发了大财。

从前,南美洲的印第安人把厚蛤、蛾螺和滨螺圆柱形的贝壳磨光,把它们像念珠一样穿在皮条上当钱用,称为贝壳串珠。白珠的价格一般只有紫珠的一半,紫珠是用厚蛤(或称硬蛤)做成的。

采集贝壳——一种业余爱好

采集贝壳是一种有趣的业余爱好,许多年轻人一开始只是把采集贝壳当作消遣,后来却对贝类的科学知识产生了浓厚的兴趣。贝壳藏品不需要花很大的精力照管。采集来的贝壳可以永远保存下去。贝壳不会褪色,不会腐烂,也不怕虫蛀。大部分贝壳也不容易破损。

贝壳收藏家沿海滩散步时便去寻找新的种类。许多贝壳在开阔的海滩上就能捡到,但是希望获得更好藏品的人会在岩石的缝隙中、潮间带水坑中、被海浪冲上岸的海草中、潮水退后留下的碎屑中寻找。低潮时他们也会在靠近水边的沙中挖掘,寻觅贝壳。

在河流、湖泊、沼泽和沟渠中可找到淡水贝类。蜗牛常

见于硬木林中，但是在松林中是见不到它们的。森林的地面上、腐朽的木头中、成堆的枯枝中，以及覆盖着苔藓的石灰岩上都可以找到陆生的螺类。

与其他贝壳收藏家交换多余的藏品，便可以使自己的藏品越来越丰富。所以收集大量的藏品是一个聪明的做法。必须随身带一个笔记本，在收集时好留下记录，以免忘掉重要的资料。

把采集到的贝类泡到开水中一两分钟使它受烫而死，然后用小镊子把它的身体弄出来。如果软体动物非常小，便不能用这种方法把它的身体弄出来以免使贝壳受损。这时应当将其放到50%－70%的酒精中泡上24个小时。所有的贝壳都应当放在阴凉的地方干燥。如果螺类有厣，就应当把它保留下来。可以用棉花把壳口塞上，再把厣粘在棉花上面。

收集到大型的蚌壳，便应当把它放到开水里，直到两枚壳分开为止。把蚌的身体弄出来之后，在铰合关节变硬之前，要用一根线把两枚蚌壳捆在一起。等到蚌壳干透，便可以把线解开，这时两枚蚌壳仍能闭合。为了避免蚌壳上薄薄的表皮层剥落，应当用少量油脂涂在蚌壳上面。

要使你的贝壳藏品有真正的价值，必须给它们标上标签。每个标签都应当精确地标明它是在什么地方采集到的，也应记录下潮水的情况和天气情况。

撰文：Percy A. Morris

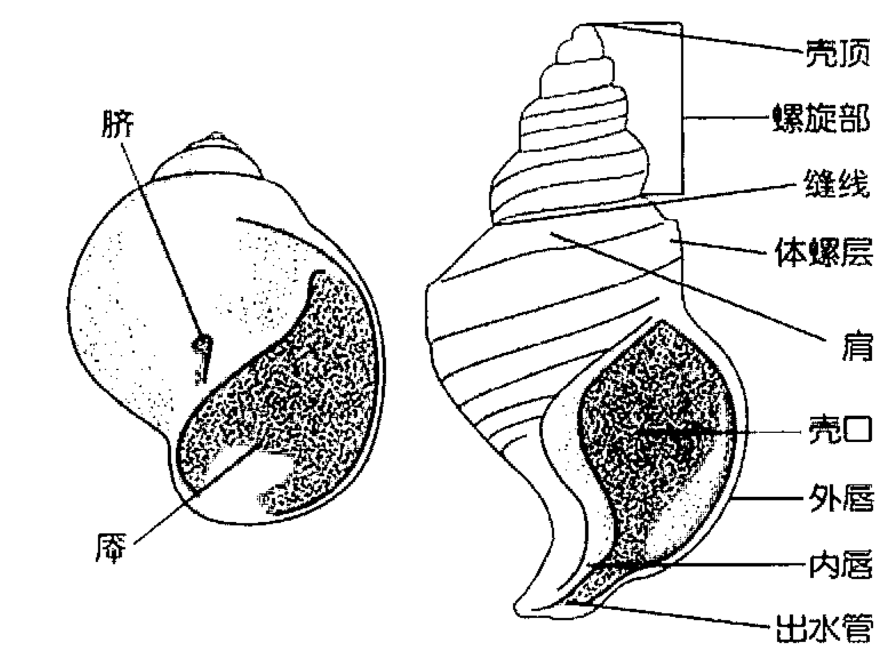
珍珠 PEARL

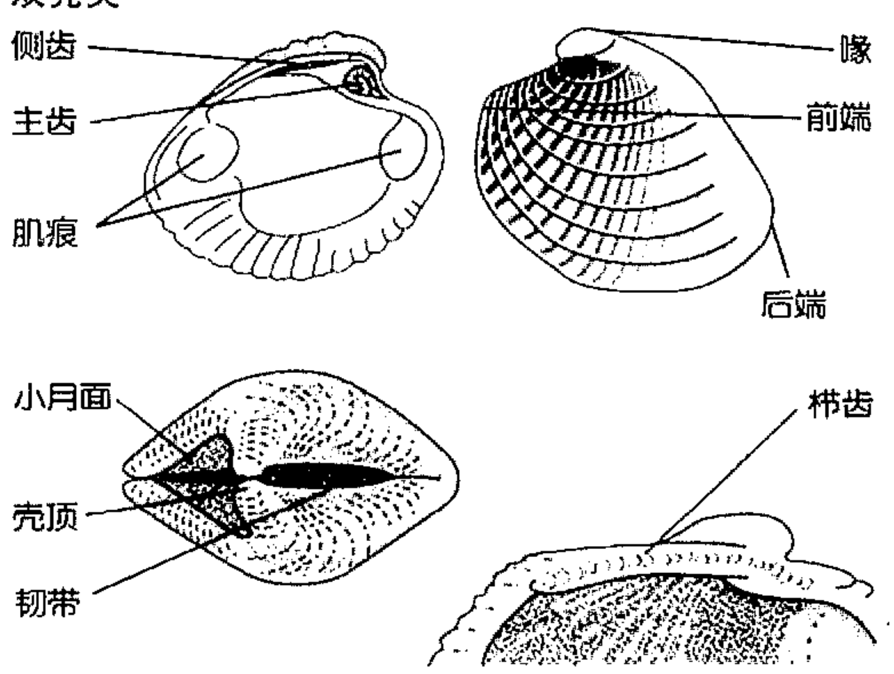
珍珠是在软体动物内形成的，它们是一群有壳的水生软体动物。这些软体动物在它们的壳里充满叫做真珠质的物质；当有异物进入软体动物时，一层层光滑的真珠质把刺激物裹起来以保护自己，这种真珠质的圆珠叫做珍珠。大多数软体动物都能产生珍珠，但商业性珍珠的通常来源则是牡蛎。牡蛎产生咸水珍珠，而河蚌产生淡水珍珠。

描　述

珍珠可能呈黑色、棕色、玫瑰色、红色、蓝色、绿色、紫色、黄色和白色，没有人确切知道珍珠的颜色是如何形成的，因为一个牡蛎可以同时产生几种不同色彩的珍珠。最珍贵的珍珠是白色和银白色的咸水珠，它是在珠母贝属中形成的。南太平洋和墨西哥湾的黑唇牡蛎有时产生天然的黑珍珠。可用氧化物将许多养殖珍珠的污渍漂白掉。

珍珠在形状上也有很大不同，没有两颗珍珠是完全一样的。球形的珍珠最稀少，通常也最有价值。形状十分不规则的珍珠称为怪样珠。怪样珠有时像人们所熟悉的鸟、狗头或人的躯干等等。半珍珠也叫水疱珠或人工养殖珠，它们一面是圆的，另一面几乎是平的。





贝壳收藏家喜欢知道有关手册里用来描述和鉴定贝壳的技术名称。这能帮助贝壳收藏家将自己收集到的藏品分门别类，将之归入两个大类——单壳类和双壳类。左侧的图表示单壳类的基本结构。缝线是螺旋部中的一条螺旋线，是一个螺层与另一螺层互相接触的地方。脐是体螺层一个中空小孔。厣见于某些螺类，是一块用来封闭壳口的板状结构。右侧的图表示双壳类的基本结构。壳顶是靠近喙部的突出部分。小月面见于许多蛤蜊，是位于壳顶部前方的一个心形凹陷部位。韧带为软骨质，用以连接两枚贝壳。

最小的珍珠称为芥子珠，重量不到一珠格的四分之一，或者一克拉的十六分之一（1珠格＝0.05克＝0.002盎司＝四分之一克拉）。一粒重3克拉的珍珠约有一粒豌豆大。最大的天然珍珠是怪样珠。有记载的最大的一颗珍珠是重约454克拉、长5厘米的怪样珠。

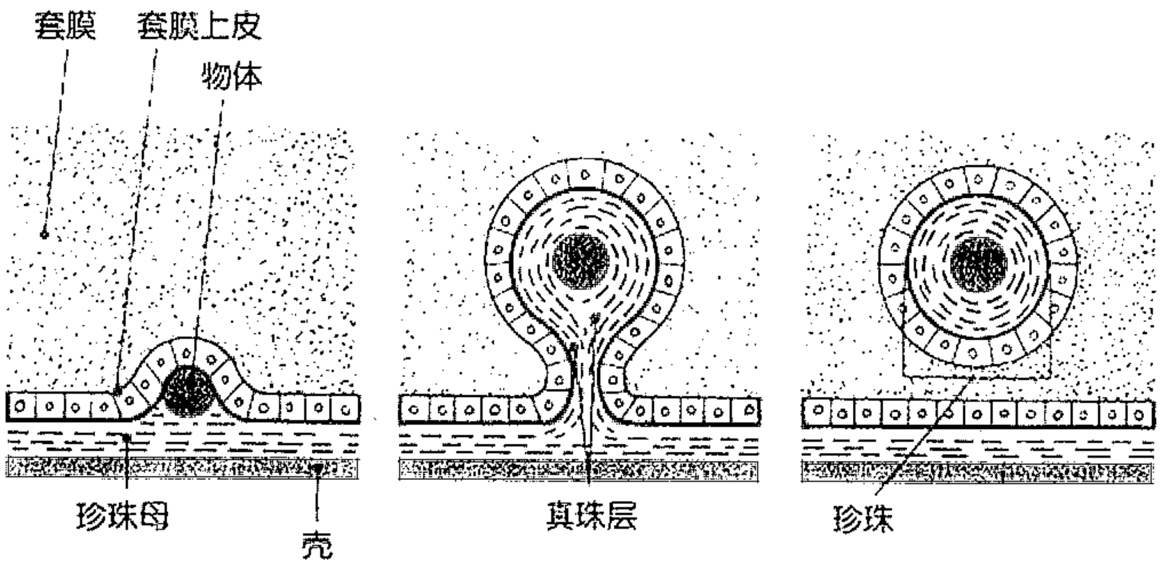
珍珠的表面有极细的、分布均匀的线条和极微小的坑。一颗优质珍珠呈现柔和的光泽，它来自珍珠的层次结构而不是它的表面纹理。真珠质的每一层都是半透明的，因此能让有些光线射进底下的几层。不同层次反射的光汇合在一起构成光泽和一种叫彩虹色的朦胧色彩。珍珠的每一层越薄，压得越紧，层次越多，珍珠的光泽也就越亮。

珍珠是如何生长的

当某些种刺激物进入软体动物壳内并且在壳内与软体

动物内部的套膜(或叫外层)之间寄居下来时，珍珠就形成了。这个刺激物可以是令人讨厌的寄生虫、一粒沙子或一点木屑、一条小鱼或软体动物自身的卵。套膜的上皮把刺激物裹在一个囊里，并在它的周围分泌出一层层真珠质或珍珠层。珍珠如果靠着壳壁生长，没有完全被裹住，那就形成水疱珠。真珠质主要是碳酸钙结晶体，这些结晶体由一种叫贝壳硬蛋白的有机物质加上少量的水结合在一起。壳里的真珠质叫珠母，它有光泽和彩虹色，因此人们常常将它用作珠宝饰物。

野生珍珠牡蛎簇生成牡蛎堆。牡蛎堆通常在水下5～9米的深处，最深不超过18米。产生咸水珍珠最适当的水温是25℃。生产大多数淡水珍珠的河蚌生活在溪流和小河中，需要的温度比牡蛎略低一些，这样才能产出优质珍珠。





某种像沙粒那样的刺激物进入牡蛎的套膜。沙粒刺激牡蛎，它将沙粒包进由套膜上皮构成的囊里，分泌出一层层真珠质将它围住(中和右)。最后完全形成珍珠以供采集。(最右)

养殖的珍珠和天然珍珠一样，也是在软体动物内生长，由真珠质构成的。但是，养殖珠先要由人工放进一个核。(这个核一般是一个圆形物，或是另一个软体动物的一小块套膜。)产生一颗优质的养殖珠大约需要3年时间。一个珍珠贝(河蚌)一次可以产生多达50颗养殖珠。但是，一个咸水牡蛎一般最多只能产生两颗养殖珠，并在珍珠被取出后死去。

珍 珠 业

目前，全世界生产和出售的大多数珍珠都是养殖的。养殖珠的最初尝试可追溯到公元12世纪。当时，珍珠养殖者把物体——通常是佛像——放在珍珠牡蛎的壳与套膜之间。几年后，该物体就会黏附在壳内的真珠质衬层里。

1893年，以珍珠王著称的御木本幸吉在日本生产出第一批商业上很成功的养殖珠——水疱珠。有时甚至专家都难以用肉眼分辨出天然珍珠与养殖珍珠之间的差别。在珍珠上刺穿一个孔洞，有时能让人看出珠核与后来裹上的一层层真珠质之间的间隙。查明人工核的最可靠方法是用X射线透视。

大约从17世纪中叶以来，制造商一直在仿制珍珠。仿制的珍珠是用一个涂满了蜡的细小的玻璃珠，外面涂上用鱼鳞做的天然彩虹色清漆。

虽然世界各地都出产天然珠，但现在采集的大多数天然珠来自波斯湾、斯里兰卡、红海和菲律宾。其他少量珍珠来自委内瑞拉沿海和加利福尼亚湾。珍珠养殖业在日本海域和澳大利亚西北沿海很兴旺，这些地方几乎不生产天然珠。日本生产的养殖珠比其他任何国家生产的都多。大多数养殖珠都是在水下养殖场生产的，将有壳软体动物放在篮中，悬挂在适当深度的水下。传统上叫做海女的日本女潜水员采集野生的牡蛎。

今天已很少使用海女，只是在暴风雨之后还让她们去收集丢失的篮子。采集天然珍珠仍需要潜水员搜索海底，他们使用已经用了几个世纪的技术去采集和打开牡蛎。

撰文：Carlye Honig

节肢动物 ARTHROPOD 见：甲壳动物；昆虫；蜘蛛

甲壳动物 CRUSTACEAN

已知甲壳动物超过3.13万种。甲壳动物如同节肢动物门的所有其他成员一样，由称为外骨骼的硬壳所覆盖。节肢动物还包括昆虫、蜈蚣和蜘蛛。外骨骼由一坚韧可弯曲的物质(称为几丁质)所组成，外骨骼在很多点上形成关节以利运动。甲壳动物不同于其他节肢动物，因为它们在成熟阶段有两对触角。甲壳动物属于甲壳动物亚门。

最著名的甲壳动物是龙虾、蟹、虾以及螯虾，这是因为它们具有很高的商业价值。很多其他动物如水蚤、藤壶和潮虫也包括在内。甲壳动物栖居在全世界多种多样的环境中。大多数生活在海洋中，但是也有不少栖居在淡水或半咸水地区，另有一些则在陆地上生活。

甲壳动物除了具有两对触角之外，还有很多其他附肢，在各种类群内演化出不同的用途。在一些种中，附肢已演化出几对步行足。

有1至4对小足(称为游泳足)位于腹部的底侧。游泳足的功能是多样化的，但是在一些类型中，雌性将发育中的

卵附着在它们上面。大多数甲壳动物有鳃，由附肢特化而成。

甲壳动物的繁殖和从卵到成体的发育过程是十分复杂的。雄性有某些特化的附肢，用以求偶和交配。大多数种的雌性以某种方式将卵放在身体上面携带。淡水产的和海产的类型通常孵化成幼虫，其外形和成体毫无相似之处。幼虫蜕去外骨骼几次，并且每次蜕去之后看起来可以和前一阶段的幼体不同。每个种的蜕皮次数一定，在这以后便达到成熟阶段。蜕皮适应于生长，在成体的一生中可以继续进行；但是随着个体越来越老化，及其大小接近于极限，蜕皮的频率便越来越低。

小型甲壳动物

水蚤、神仙虾和咸水虾（鳃足亚纲）是最小的甲壳动物。已知约有800个种。绝大多数是淡水类型，体长不到0.6厘米。它们通过过滤摄食，从水中取出微小可吃的颗粒。水蚤应用第二对触角作为桨在水中游泳，另一个多样化的例子是甲壳动物附肢的应用。绝大多数水蚤的大小虽然几乎只有借助显微镜才能见到，但有一些（如水蚤属*Daphnia*）却是很多淡水鱼的重要食物来源。

种虾（介形亚纲）是微小的海产或淡水甲壳动物。它们扁平的壳赋予它们给的外形。大多数生活在海底附近，没有放大镜肉眼几乎不能看到。已知现存的种有2 000以上，化石种有10 000之多。化石种的年代可追溯到5亿年前，这些化石可提供甲壳动物最完整的纪录。

另一个主要类型的微小甲壳动物是桡足类（桡足亚纲），有7 500种以上。桡足类呈圆锥形，有很多特化的附肢，并且通常为底层栖动物或浮游动物（即漂浮动物，任何形式的运动都很微弱或根本不产生运动）。一些桡足动物吃食浮游植物或漂浮的藻类，同时是很多高等海洋生物包括一些种类鲸的主要食物来源。大多数寄生甲壳动物为桡足类。寄生种类通常将它们自己附在鱼的身上并被称为鱼虱。

藤壶（蔓足亚纲）是海产甲壳动物，成熟的藤壶营固着生活，始终附着在一个地方。它们可以贴附到任何固体的表面，包括船坞、船的水下部分和甚至海龟和鲸的身上。藤壶约有900种，其中一些寄生在海洋生物身上，但是最为重要和最有经济影响的藤壶是贴附到船和其他结构上的那些。藤壶附着过多能对船体造成伤害并妨碍船壳的光滑通过水面而减低航行速度。船舶工业在作出很大的努力以控制藤壶。

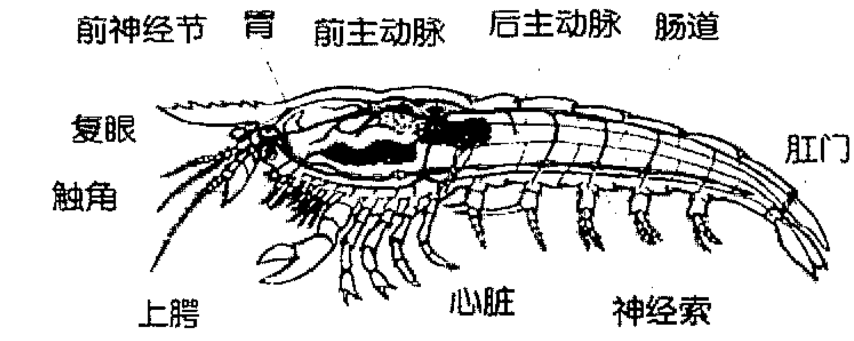
一类甲壳动物属于等足目（软甲亚纲），大多数为海栖，但也包括生活在陆地的潮虫和球潮虫（或称木虱）。等足类动物体形扁平，常呈灰色。一些陆生等足目动物的特点是它们自身能蜷曲成球状以达到保护自己的目的。已知的等足目动物约有4 000种。

与之相关的类群为端足目，它们也是主要的海产动物，约有5 000种。端足目动物体扁，看来像是小虾。

十足动物

从人类的观点来看，最重要的甲壳动物是属于十足目（软甲亚纲）的那些动物。该目约有8 500种，包括龙虾、蟹、虾和螯虾。它们有5对足，由躯干部分伸出。4对足用于步行。在很多种中，最前面的一对具有钳形爪，

甲壳动物的解剖



头部和躯干组合成一个联生的结构称为头胸部。

覆盖头胸部的外骨骼称为背甲。腹部从背甲向后伸出。两个大的复眼由头部伸出，位于两对触角上部的可动柄上。口是在头的下边。

龙虾（海螯虾科） 是海产的十足目动物，在所有的主要海洋中均有代表种。由于它们的商业价值，美洲龙虾是该科中最著名的一种。它们生活在从北卡罗来纳到拉布拉多的大西洋海岸。在温暖的天气中，龙虾停留在海岸附近水深为18－30米的地方。当冬天来临时，它们可以移到水深为60米的地方。渔民捕捉到的龙虾大多不足0.9千克，但有时捕获到的特大的种重达18千克以上。龙虾呈蓝绿色，带有黑绿色的斑点。巨大的前钳为橙色。龙虾煮熟时，它的壳转变为鲜红色。

与其他甲壳动物一样，龙虾的身体和附肢为有关节的壳所覆盖。腹部由6个重叠的板围住。扇形的尾片起方向舵和桨的作用。龙虾能向前运动，但是其最快的运动是反向运动，即由尾部抽打引起的作用。龙虾的第一对附肢具有大的爪。用来压碎的爪长得比另一个大，并且称为棒形爪。较小的一个称为快爪，具有锋利的齿状突起，用来抓捕和撕碎猎物。

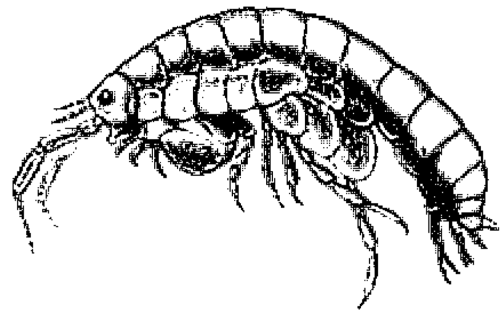
自从殖民地时代起，美洲龙虾已是一种特别诱人的美味食品。为了捕捉它们，一种称为"龙虾笼"的板条箱用死鱼作为饵料，加重后沉在海底，用一条线系上浮标。龙虾笼的一端是漏斗型开口，由沉重的网组成。漏斗尖向内，使龙虾很容易进入，但是很难脱逃。在捕捉龙虾的高峰季节，虾民每天取出龙虾并重新在笼内装上饵料。

加拿大的捕龙虾地区是世界上最大的，沿着魁北克海岸和圣劳伦斯海湾一直延伸出去。美国的主要龙虾产地是缅因州的海岸地区。美加两国的龙虾业受到严密的控制，以避免过度的捕捞。正在产卵的雌性龙虾受到保护，最低允许捕获体形以下的龙虾是不准捕捞的。

棘龙虾（龙虾科） 一般需要的水温比美洲龙虾的要高。棘龙虾没有大的钳形爪，但是在大小与美味上可以和美洲龙虾媲美。

螯虾 是见于新西兰和马达加斯加以及所有温暖大陆上的淡水甲壳动物。它们与美洲龙虾有密切的亲缘关系。螯虾一般只有7－8厘米长，但是塔斯马尼亚岛上原产的古

跳钩虾（普通沙蚤）
Orchestia agilis



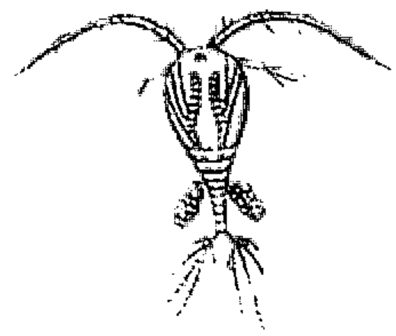
端足目

仙女虾（丰年虫）
Eubranchipus vernalis



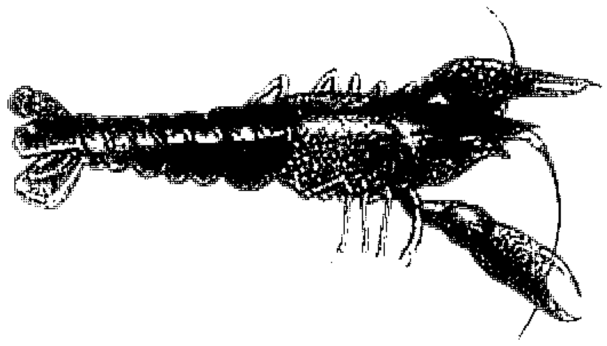
无甲目

剑水蚤
Cyclops viridis



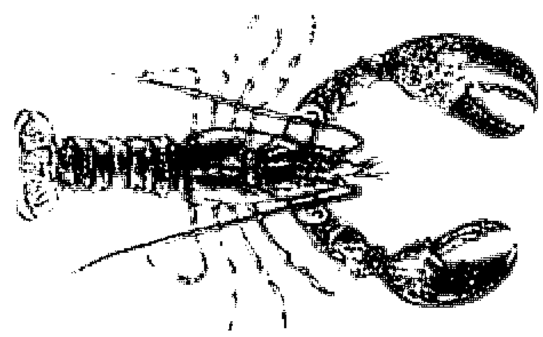
剑水蚤目

螯虾
Cambarus bartoni



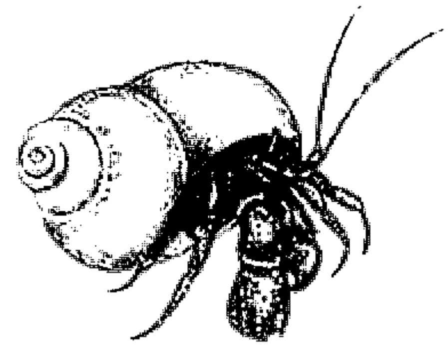
十足目

美洲龙虾（美洲海螯虾）
Homarus americanus



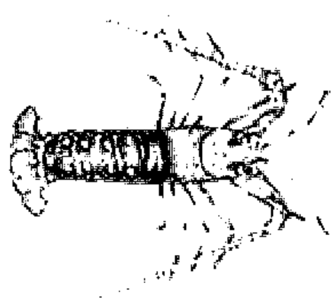
十足目

寄居蟹
Pagurus pellicaris



十足目

（棘）龙虾
Palinurus argus



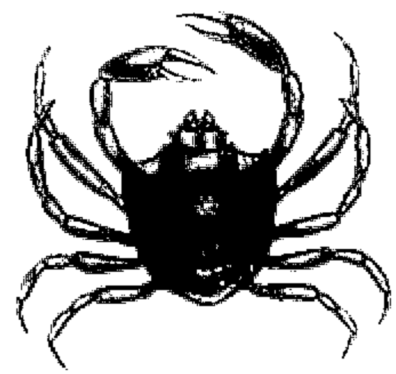
十足目

粉红沟虾
Penaeus duorarum



十足目

矶蟹
Pugettia producta



十足目

招潮
Uca pugnax



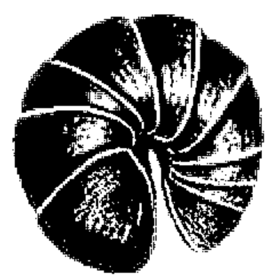
十足目

水蚤
Daphnia pulex



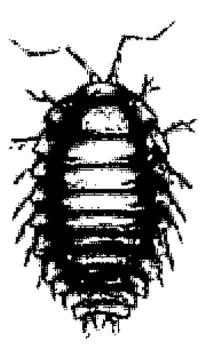
枝角目

普通球潮虫
Armadillidium vulgare



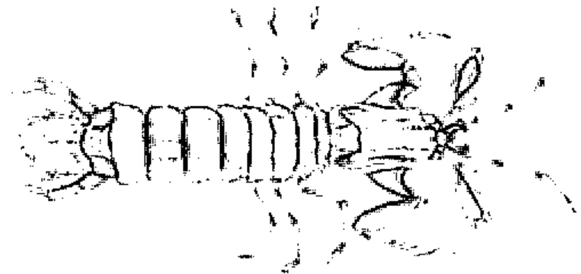
等足目

潮虫（土鳖）
Oniscus asellus



等足目

虾蛄
Squilla empusa



口足目

茗荷儿
Lepas fascicularis



完胸目

本表仅反映一小部分的甲壳动物，并未打算全都包括进来。

尔德螯虾 *Astacopsis gouldi* 长得和正常大小的龙虾一样大。

螯虾生长在池塘、湖泊和溪流之中，在那里它们吃食小动物和死去的或腐烂的物质。有些种部分时间生长在陆地上，并且在松软的泥土和黏土中挖穴为居。在螯虾穴的附近堆起泥土的土丘常见于美国南部的很多地方。属（*Astacus* 和 *Cambarus*）的螯虾在欧洲和美国南部很多地区是一项大众化的食物。

虾 是长而纤细的甲壳动物，它们生活在全世界的海洋、半咸水或淡水栖息地中。它们在温暖的海中特别丰富。它们前附肢上的爪通常较小，并不像钳形爪那样有力。很多种在头部前端上有保护性的刺。

虾种的大小范围相差很大，从小到2.5厘米以下到长为20厘米以上。虽然市场上的虾（主要是对虾属 *Penaeus*）通常是褐色的，但是有很多种呈透明色，并且有些种会在夜间发光。大多数虾吃食小的浮游生物，例如植物，或者以死的有机物质为食。

在美国和许多亚洲国家中，捕虾业占着重要的地位。在虾收获的季节中，拉着一些大网（拖网）的捕虾船在海岸游弋。收获的虾被冷冻起来或制成罐头，卖给餐馆和食品杂货店。在一些地区，特别是在日本有虾类养殖。

虾的生活史是复杂的。美国一般的商品虾种在春天和夏天迁徙到离海岸很多千米以外，并在海面产卵。一些雌虾可以产卵上百万个。新孵出的幼虾漂流回到岸边。数目巨大的幼虾为海洋动物的其他种所捕食。

蟹 具有扁平而宽大的身体，比龙虾、螯虾和虾的要宽大得多。腹部小，折叠在头胸部下的沟槽内，并且没有伸到背甲的后面。第一对足具有大的钳形爪。在游泳的蟹中，最后一对足阔而扁平，起着桨的作用。蟹的眼睛在可动的柄上，柄能缩入背甲之内。生活在水中的蟹用鳃呼吸。陆地蟹的鳃形状有变化，起到肺的作用。一些蟹以植物为食，另一些蟹吃食活的小动物。但是，大多数蟹是食腐动物，吃食死的或腐烂的物质。

在全世界生活着很多不同种类的蟹。豆蟹（豆蟹科）是最小的蟹类之一，一些豆蟹生活在称为沙钱的海胆身上。其他的豆蟹生活在牡蛎或贻贝的壳内。日本蜘蛛蟹 *Macrocheira kaempferi* 是最大的甲壳动物，它们伸出的爪间从爪尖到爪尖可长达3.7米。它们的身体达到46厘米长和30厘米宽。

大多数的蟹生活在海中，在海底或其附近。见于欧洲南部及许多热带地区的一个科（溪蟹科）生活在淡水中。一些蟹生活在陆地上，有时距离水有好几英里。为了产卵，雌蟹必须回到水中。鬼蟹（亦称沙蟹，属 *Ocypode*）停留在高潮线上的海岸。招潮（招潮属 *Uca*）常见于大西洋海岸的咸水和半咸水地区。雄性招潮有一只增大的右爪，它前后摆动作为信号以吸引可望成为交配对象的雌蟹，并用作与其他雄性竞争的信号。招潮生活于沙或泥的穴中。它们在冬天和高潮水时便留在那里。

大多灵敏寄居蟹（寄居蟹超科）具有长而柔软的腹部，呈螺旋蜷曲状。它们占有废弃的螺壳，将腹部伸进壳内并用一对足状器官上的钩保持在螺壳上。它们不杀死螺壳的原主人，然而它们与其他的寄居蟹争夺对螺壳的占有权。寄居蟹在行走时便把螺壳拖在后面。寄居蟹当长得更大时便会找寻更大的螺壳。

常见于美国的大西洋和墨西哥湾沿岸的蟹是蓝蟹 *Callinectes sapidus*，它是一种游泳型的蟹，生活在海水中，而且也进入浅的半咸水地区。雌性蓝蟹产卵并将其携带在背上，直至孵出为止。每一个卵孵出成蚤状幼体，此时幼体具有几个长刺，长而窄的腹部，以及大的具缘膜的触角。蜕皮几次之后，蚤状幼体终于呈现出成熟蟹的外表。

蟹是重要的食物来源。一些蟹用于制造罐头，另一些鲜蟹则鲜活地卖给餐馆。在美国，捕捉3种主要的蟹以食其肉。蓝蟹在开放水域用拖网进行商业性捕捞，或用掘泥机从泥中取出。餐馆中的"软壳蟹"是刚蜕皮的成熟蟹，它的背甲还没有变硬。邓杰内斯蟹 *Cancer magister* 是见于北美太平洋海岸的土生的蟹。堪察加拟石蟹 *Paralithodes camtschatica* 来自北太平洋和白令海。一只堪察加拟石蟹能提供多达2.3千克的肉。各种石蟹、岩蟹和沙蟹可沿海岸捕捉以充当食品，但是它们没有多少商业价值。

鲎 *Limulus polyphemus* 在英语中有时也称作 king crab（王蟹），但与真正的蟹没有亲缘关系。它是属于螯肢亚门的节肢动物，而不认为是甲壳动物。

撰文：J. Whitfield Gibbons

螯虾 CRAYFISH 见：甲壳动物

龙虾 LOBSTER 见：甲壳动物

虾（小龙虾） SHRIMP 见：甲壳动物

蟹 CRAB 见：甲壳动物

蜈蚣和马陆 CENTIPEDE AND MILLIPEDE

正如它们的英语名所表示的那样，蜈蚣又称"百脚"，马陆意为"千足虫"。蜈蚣和马陆都具有由很多节组成的躯体。蜈蚣在每一节上有一对足；马陆则从第5节起向后每一节上有两对足。

常见的蚰蜒只有30只足（即15对足）。它生活在潮湿的地方，在夜间以昆虫为食，白天在隐蔽处度过。它是无害的。蚰蜒具有十分长的细软的足。其他蜈蚣具有短的像钩一样的足；在一些蜈蚣中，最后一对足像是一把钳子。

雌蜈蚣用黏液涂在卵上，并将其蜷缩在土中以防止雄虫将卵吃掉。幼虫有6对足。每蜕皮一次，增加一个体节，同时增加一对足。当完全成熟时，一些种可以多达177对足。它们能迅速移动，并用毒牙杀死猎物。一个热带的种长达28厘米，能杀死小鸟。

马陆移动速度缓慢，体形也比蜈蚣小得多，但是有些马陆可有400只足。另一些只有26只足。雌虫筑成泥屋，在屋中产卵。

蜈蚣属唇足纲，马陆则属倍足纲，二者以前曾一起归入多足纲。后来由于知道蜈蚣与昆虫的相似程度多于与马陆的相似程度，所以这种分类已不再使用。蜈蚣和马陆都属于节肢动物门，这门包括昆虫和蜘蛛。

马陆 MILLIPEDE 见：蜈蚣和马陆

蝎子 SCORPION

是一类有毒的动物，以其引起疼痛和有时致命的刺著称。蝎子栖居在世界温暖而干燥的地区，与蜘蛛、蜱、螨和盲有亲缘关系。它们一起组成蛛形纲。（见：**蜘蛛；蜱和螨**）

和所有蛛形纲动物一样，蝎子有 8 只足。它们另有两对附肢：小的螯肢用来撕碎猎物，大的爪状须肢用作触角并用以抓捕猎物。蝎子有 800 个种，都有一个长的躯体和一个分节的尾部，末端有一个尖的中空的螯刺，毒液便从此挤出。尾部实际上是一个窄的后腹部，经常成弓形弯在背上。大多数蝎子宁愿退避而不去争斗，除非遇到骚扰，一般是不会刺人的。

蝎子的大小不一，在 13 毫米到 175 毫米之间。它们是夜行性动物，主要以昆虫和蜘蛛为食。蝎子用它们大而有力的须肢抓捕猎物，并将其撕碎，吮吸其组织液。在吃大的猎物之前，通常先使其麻痹。

蝎子只有在进行争斗和交配时才见到它们在一起。交尾之后，雌蝎会杀死和吃掉雄蝎。产下约 20 到 40 只幼蝎，包在薄膜内，靠母蝎将其打开。母蝎尔后将其抻平，使幼蝎爬上她的背。它们呆在母蝎背上约一周之久，以贮存的胚胎卵黄生活。

蜘蛛 SPIDER

虽然不受欧洲血统人的喜欢，但在很多非洲和南北美洲的文化中受到尊敬。

蜘蛛是所有陆生捕食动物中数量最多、最多样化的种类，一般对人无害。蜘蛛几乎全部以昆虫为食，并且栖居地非常广泛，从冻土带到热带低地的森林。它们在控制昆虫（包括能引起人类疾病的那些昆虫）的虫口方面发挥很大的作用。

蜘蛛的鉴别特征

昆虫和蜘蛛虽然都属于同一个门——节肢动物门，但是它们看来彼此十分不同，所以放在不同的纲。科学家们认为，这些结构上的不同表示出昆虫纲和蛛形纲这两个纲在节肢动物的进化中很早就彼此分开了。（参见：**昆虫**）

外部解剖 蜘蛛的长度范围在 0.1 厘米到 10 厘米之间。它们具有两个身体部分和 8 只足。蜘蛛的头部和胸部合在一起成为一个体节，称为头胸部，腹部则为第二体节。每条足有 7 节，很多蜘蛛的足尖上有两个微小的爪。织网的蜘蛛应用这些爪以及有門口的毛在网上行走而不被粘住。

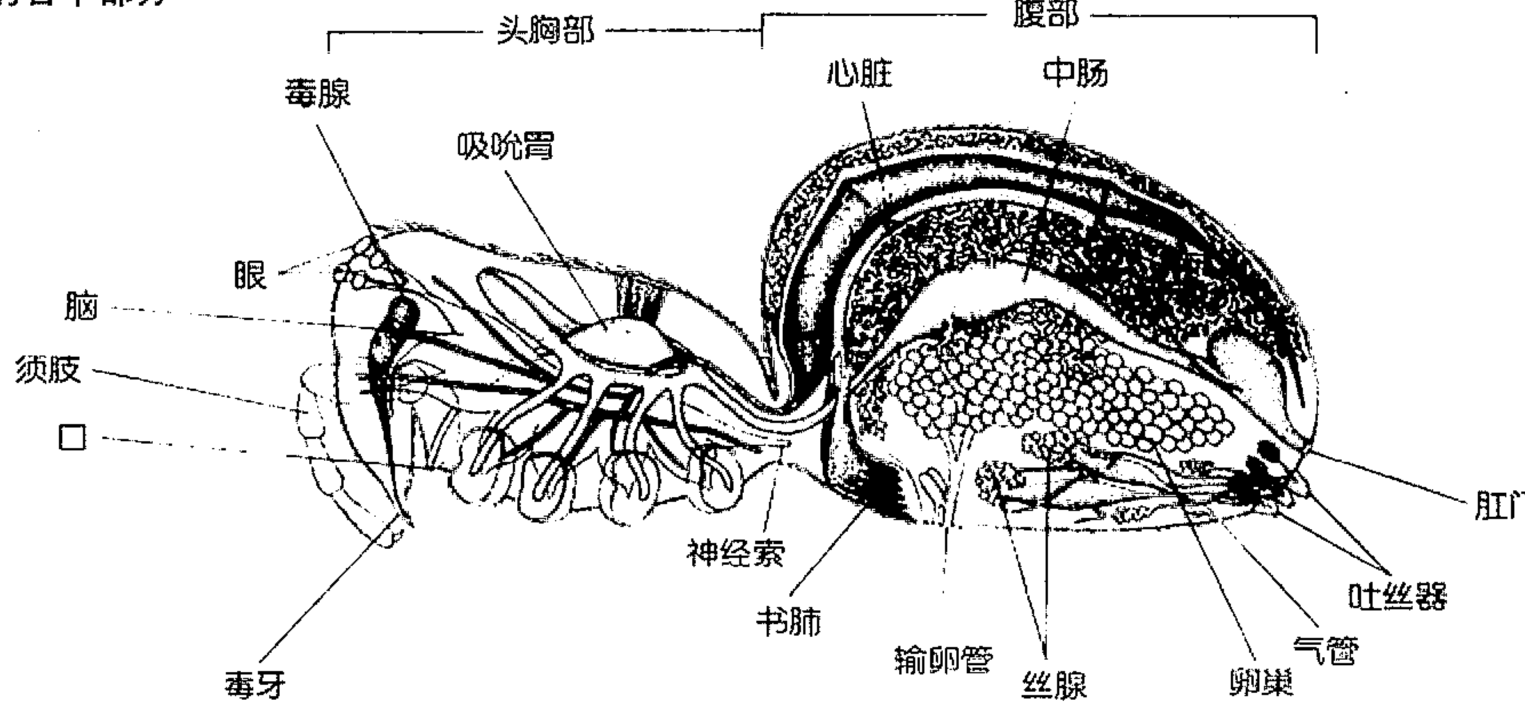
像昆虫一样，蜘蛛具有一层硬的角质层或体壳，称为外骨骼。该角质层覆盖着头胸部和足，以阻止蜘蛛失去水分而干掉。此外，角质层给蜘蛛提供结构支持。蜘蛛也有内骨骼，实质上是外角质层的延伸。该内骨骼作为肌肉附着的表面。

与昆虫不同，蜘蛛没有触角。但是，它们在口的附近有两个附肢，常常与昆虫的触角相混淆。这些结构称为须肢，蜘蛛在吃食时用其摆布猎物。未成熟的雄虫的须肢伸展着，并且看起来像副拳击手套。雄虫一旦成熟，须肢便变成高度复杂的器官，用于给雌性授精。雌虫的须肢是细长的。

感觉器官 蜘蛛有 8 只单眼，分成两组排列。一些蜘蛛尽管能见到影像，但是没有一种蜘蛛的眼像昆虫的眼那样发育良好。反之，蜘蛛的世界是一个振动的世界，蜘蛛通过它生活在其上的表面感觉到这种振动。这样的世界人类几乎是不知道的。例如，设想绷索艺术家在细线结成的网上行走，通过弹拨、拉扯和振动周围的线来传递信息。这是结网的蜘蛛的世界。它们在从丝线上悬浮时，所有的活动都发生了，包括吃食、交配和产卵。

帮助蜘蛛保持对它们周围世界的联系的感觉系统的主要组分是特殊的神经末端，称为机械感受器。蜘蛛有两种不同类型的感受器。第一类是分布在蜘蛛全身表面的微细毛，它们赋予蜘蛛可怕的外观，这些毛实际上是敏感的触

蜘蛛的各个部分



毛。这些毛的大多数有神经分布，并且连接到蜘蛛的神经系统。当触毛被弯曲时，信息就被送到蜘蛛的脑中。毛向下弯可引起蜘蛛逃走或采取一种攻击性的姿势。触毛对各种刺激是敏感的，包括触觉、振动和气流。

第二类感觉器是裂隙感觉器，比触毛少得多，以致人眼几乎看不见它们。裂隙感觉器在体外为窝状，包埋在蜘蛛的外骨骼内。这些器官监视内外压力的变化。

然而，不是所有的毛都有感觉的功能，一些只是起到机械的作用。例如，一些蜘蛛有稠密的毛，看来像修面刷的短毛。在很多蜘蛛的足上发现有这些毛，它们用以帮助该动物贴附在所行走的表面上。每一根毛的底部分出更细的数以千计的纤毛。这些毛丛提供一个大大增加的表面积，并帮助蜘蛛粘在滑的表面上。其他的蜘蛛在第四足上有1或2排十分硬的锯齿状毛。它们用这些毛梳理丝缠结，该结由网的捕捉线组成。

循环和运动 蜘蛛的循环系统称为开放循环系统。心脏泵出血液流经一系列的脉管和动脉，但是蜘蛛缺乏复杂的毛细管系统，而在脊椎动物，血液和身体组织之间进行氧、营养物和废物的交换都在毛细管系统中发生（见：**循环系统**）。反之，血液在蜘蛛的组织之间渗出，由身体下部的小口袋收集，并回流到心脏。不是所有的血液通过蜘蛛的呼吸系统。

一个有效的压力高的循环系统对蜘蛛的运动起着关键的作用。蜘蛛有7个足节，它们的运动既受肌肉的控制，又受身体循环液压力变化的控制。蜘蛛利用肌肉缩回它们的足，但是蜘蛛缺乏伸肌。反之，蜘蛛用体液压力的变化伸展它们的足。当蜘蛛接受的水量不够填满它们的体液时，它们的足折叠起来并且不能伸开。

呼吸 蜘蛛有不同类型的呼吸系统。一些有书肺，一些有管状气管，另一些则既有气管也有书肺。书肺是位于蜘蛛腹部底面上的两片无毛的小块。每片肺有一条开放的裂隙以吸入空气，以及一堆小叶状充满血液的结构称为脾板。空气一旦进入蜘蛛体内，经过脾板的血液便被充上氧气。

气管是管状结构，有一个微小的开口称为气门，在蜘蛛腹部底面上，正好在吐丝器的前面。在一些蜘蛛中，气管的管非常短；但在另一些中，管高度分支，向前伸出并进入蜘蛛的头胸部和足。气管提供氧气给各种器官。氧气流经气管，并为蜘蛛的体液所吸收；接着，体液又将氧气送给动物身体各个不同的区域。

总之，最原始的蜘蛛具有一对或两对供呼吸用的书肺。演化程度最高的蜘蛛有一对书肺和一对管状气管。

消化 蜘蛛是唯一在体外消化食物的动物。它们的猎物被捉住之后，蜘蛛从肠道排出消化酶到猎物身上。这些酶分解它的身体组织，并且在几秒钟之后，蜘蛛便吮吸预先消化的液体组织。多次重复这一过程，蜘蛛便把整个动物消化掉。蜘蛛有一个吸吮胃，它是将食物抽入身体的主要的泵。由于围绕着胃的肌肉和连接到体壁的肌肉的波状收缩，食物迅速地被消化掉。

蜘蛛的肠道是直接在胃之后，并且有一部分一直伸到足的前部。中肠的分支还伸到腹部，并围绕着其他的身体结构。这大而伸长的消化道使得蜘蛛不进食也能生存很多天。

蜘蛛腹部的表面下有许多细胞排列成条纹状，其中浓集了排泄产物鸟嘌呤。这些细胞反射透过蜘蛛透明角质层上的光。很多蜘蛛例如普通蜘蛛的亮白体色是由靠近腹部表面的鸟氨酸累积的结果。

毒液 几乎所有的蜘蛛都有毒腺。蜘蛛的毒液是由几种不同的蛋白质组成，作用在昆虫神经系统的各种物质上面。虽然大多数蜘蛛的毒液对人类是无害的，但是黑寡妇和隐居褐蛛产生的那些毒液却是有害的。黑寡妇的毒液含有神经毒素，能作用于神经冲动的传递。隐居褐蛛产生的毒液可致坏死，它会产生局部肿胀和使毒液注入的地区周围的组织死亡。

蜘蛛的丝

蜘蛛最有特征性的特点是它们的抽丝能力。虽然一些昆虫也产生丝，但是它们只是在它们生活的某个阶段中是这样。蜘蛛则在它们整个一生中都能抽丝。

所有的蜘蛛都抽丝，但是不织网的蜘蛛抽丝的性质不同于生存在空中的织网者抽的丝。经过最仔细研究的丝是圆蛛所产生的那些，它们结出最复杂的捕捉猎物的网。圆蛛和它们近缘的种能产生多达6种不同类型的丝。

圆蛛的丝是由纤维蛋白质和无定形蛋白质组成。纤维蛋白质由分子组成直链。分子之间的键十分强，一些蜘蛛的丝比钢制的钢琴线强度还大。无定形蛋白质也称为球形蛋白质，具有的分子链被折叠成复杂的构象。这些蛋白质制成的丝有伸缩性和弹性。纤维形和球形蛋白质一起组成非凡的生物学材料，使得圆蛛结成的网能够抵挡住飞得很快的昆虫的冲击。

所有蜘蛛（甚至未发育成熟者）都有丝腺和称为吐丝器的抽丝器官。丝腺位于腹部。源自腺体的管进入吐丝器，后者通过纺管开口于腹部背面。腺体内的丝是液体的，但当蜘蛛抽出它们时，便变成了固体。丝腺不需肌肉来排出丝；腹部的压力迫使丝向外流出。在圆蛛中，离开腺体的丝量由丝的龙头前面的阀门来控制。虽然丝的直径能为肌肉作用来调节，但是看来似乎是丝的纤维直径和蜘蛛的大小之间有关，至少在圆蛛是如此。

蜘蛛除了织网以外，还用丝来达到各种目的。它们应用丝来缠住猎物，保护卵，并构筑巢穴和铺衬它们洞穴的里面。一些蜘蛛结丝线从洞穴或巢辐射出来。这些丝起到信号线的作用，昆虫在走过它们时就触发这些丝。另有一些蜘蛛漫游通过植被以寻找昆虫，并且用丝作为它们越过树枝和树叶的安全线。

蜘蛛的种类

蜘蛛目分成3个亚目。第一类，也是最古老的蜘蛛类——中突蛛亚目，只有9个种。和所有其他的蜘蛛不同，中突蛛亚目有12个腹节，两对书肺，并且只有两对吐丝器。这些蜘蛛十分罕见并且仅见于东亚。第二个亚目的成员是直颚亚目或原蛛亚目的蜘蛛，包括美洲北部的塔兰托毒蛛在内。它们也是原始的，但是在全世界都找得到，特别是在

热带和亚热带栖息地。这些蜘蛛垂直地或上下移动颚。所有的蜘蛛应用颚去软化或"咀嚼"猎物，但是一些鼠蛛亚目成员也应用颚来掘穴。大多数蜘蛛属于第三类，钳颚亚目或类颚亚目，它包括猎蛛和结网蛛。这些蜘蛛很容易和鼠蛛亚目的蜘蛛区别，因为它们斜着移动颚，像是一对钳子。钳颚亚目的蜘蛛应用颚来携带卵囊，"咀嚼"大的猎物，运输小的猎物，或在交配之先对着配偶歌唱。

猎蛛 钳颚亚目包括以各种方式进行掠食的蜘蛛：狼蛛(狼蛛科)、跳蛛(跳蛛科)和蟹蛛(蟹蛛科)都是这个类内的猎蛛。狼蛛或栉状蛛伏击猎物或主动猎取猎物。它们在夜间很容易被找到，因为它们的眼睛会反射落到它们上面的光。在第一排或前排的眼中，这些蜘蛛有四只相同的小眼，第二排眼含有两只大眼和两只小眼。狼蛛在全世界都可以见到。

跳蛛 小而粗壮。从其名字的含义可以看出，它们跳向猎物。与大多数蜘蛛不同，跳蛛能区别出10厘米远的不同形状。它们的颜色鲜明，常常具有显著的标记，在它们求偶炫耀时起着中心的作用。跳蛛也有两只大的前眼，显示出古怪而友好的外观。它们常常能在住宅的墙上见到。

蟹蛛 也具有鲜明的颜色。它们的得名因为它们以蟹似的姿势抬起前足。蟹蛛不结网。它们坐在花或叶上不动，等待伏击猎物。一些蟹蛛能改变它们的体色，这样它们能与所爬立的表面的颜色调和。和跳蛛不同，蟹蛛的眼十分小，只能区别出很短距离内的轮廓鲜明的影像。

拟态蛛 最凶暴的蜘蛛之一拟态蛛属拟态蛛科(Mimetidae)，它不结网，但是潜行到其他蜘蛛结的网上。其他的蜘蛛虽然会窃取结网者的猎物，但是拟态蛛确实以吃食结网蛛为生。它们残忍的习性包括袭击和麻痹结网蛛，然后一只足一只足地将其吮食得干干净净。

水纺蛛 通常见于欧洲和亚洲的池塘和湖泊之中。它的钟形网建在水下，并且填以空气，这是蜘蛛在覆盖腹部的微小毛层下收集来的。水纺蛛捕捉水生昆虫，带它们回网并在那里吃食之。

结网蛛 是大多数人所熟悉的，并且通常分布于整个世界。它们结的网形态各异，从白丝缠结成的片到由圆蛛结成的，几乎看不见的精致的网。蜘蛛结网有各种原因，最常遇到的网是用来捕捉猎物，但是网也可作为交配和蜕皮的场所。

漏斗网蛛 属漏斗网蛛科，结成平的丝片。在片的一个边缘上，它们织成漏斗或丝管。在白天，蜘蛛藏在漏斗内，足外伸，等候网的振动，后者表示昆虫已撞上了网。在晚上，蜘蛛离开漏斗隐蔽处停在网的表面。

碗蜘蛛 属碟蛛科，所结的网通常是在林地和高草丛中。这些网通常由两部分组成：华盖和网片。蜘蛛悬挂在网片的下面，当昆虫缠在网里时，蜘蛛通过网咬它和将之拖向自己。有人认为这些蜘蛛结的网不仅是为了诱捕猎物，同样是为了保护蜘蛛免受捕食者的伤害。

圆网是怎样制成的

最值得注意的网是圆蛛(圆蛛科)所结的网。圆网的编织是一个复杂的过程。蜘蛛铺下第一条丝或是通过将丝带着并步行在两个可能的网的支持物之间，或是通过爬到叶或枝上和将腹部朝向空中。在后一种情况，局部气流将丝从蜘蛛的吐丝器抽出，直至丝与相邻的枝或细枝接触并附在其上为止。然后蜘蛛行过这桥，铺下第二条丝，以加固第一条丝。蜘蛛将一条丝缠在一条丝桥的中心，并落到地上或落到下方的表面上，将与此丝相连的丝桥向下拉，形成一个三角形。三角形朝下的尖将成为圆网的中心。蜘蛛沿着垂直线走并将丝附在三角形的尖上，然后沿着三角形的一个侧边，到达三角形附在支持物的地方。这丝固定在桥头下距离不远之处，并成为网的一条辐射丝。在这种方式下，蜘蛛不断铺下网的辐射丝。当筑完网时，蜘蛛常常回到网的中心，拉着辐射丝，以确定已铺下的丝拉得紧不紧。因为圆网的张力必须平衡，蜘蛛不是按顺序铺下辐射丝，而是在丝桥的两边之间交替进行。

在筑成网的构架之后，蜘蛛在网的中心开始，螺旋状地行走到达网的外边，织一条松散的临时性的非黏性螺旋丝。到达网的边缘之后，蜘蛛转回来并开始铺下一条捕捉丝。临时的螺旋丝用作指导丝，当蜘蛛织出黏性螺旋丝时，将临时螺旋丝拆掉。新螺旋丝是黏性的，并且把飞进网的昆虫粘在网的表面。

一些蜘蛛一天能织3到5个网，通过应用先前网的构架线约20分钟就能构筑一个新网。这些蜘蛛往往体形很小，织脆弱的网。另一些蜘蛛，特别是大的圆蛛一天只产生一个网。如果应用先前网的构架丝，蜘蛛约45分钟就可结成一个新网。否则，编织一个网需要几个小时才能完成。

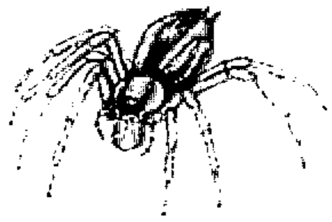
圆网虽是最为简单的一种，却是任何生物构筑的结构中最为复杂的。圆网的结构是简单的：它们由丝成平面排列，从一点辐射出去，在这些丝上，一条黏性的丝螺旋向内。然而，在捕捉猎物的过程中，这些网呈现出相当复杂的性质。圆网起着吸能网的作用。它们由两种不同类型的丝组成。提供网的构架和它的轮辐状辐射线的那些支持用丝是由十分强固的丝组成。大体上，蜘蛛铺在网的辐射丝上的螺旋丝的强固度不如构架丝，但是非常有弹性。强固的构架丝和弹性的螺旋丝在一起构成的网能够抵挡住快速飞行的昆虫的冲击。

没有两种蜘蛛结出同样的网，但是有亲缘关系的种结出的网共有着几个特性。大的圆蛛(如园蛛)结的网往往具有相应于网的大小的很多辐射丝，每一个网都十分牢固。这些网能吸收大量的能并拦截大的或快速飞行的猎物。然而，较小的蜘蛛往往结较小的、更为松软或更为柔韧的网。柔韧网的作用十分不同于拉紧的网；当猎物撞击网时，它们可张开和移位。

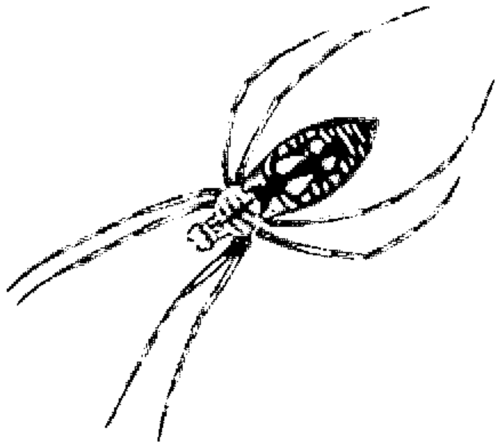
要了解圆网如何起不同的作用，可以设想一个棒球手为例。如果棒球手在飞快的棒球到达时，用臂直接伸开接球时，棒球的动能必然为棒球手的骨和肌肉所完全吸收，或作为热散失。按这种方式接这个球是十分痛苦的。如果接球时臂部向前伸，然后移到胸部，一些球的能量为臂的移动所吸收。在这种方法下，便能接住飞快的棒球，而对棒球手的手或臂的伤害则不大。同样，柔韧的网用位移和将丝伸开的方法可吸收飞得很快的昆虫的动能，这样所遭受的伤害相对地少得多。拉得很紧的网必须通过发展张力和拉紧



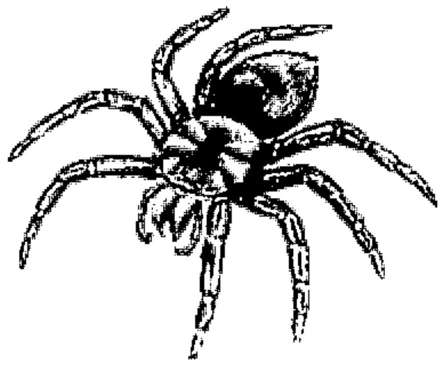
美洲球腹蛛
Achaearanea tepidariorum
体长：5-6毫米



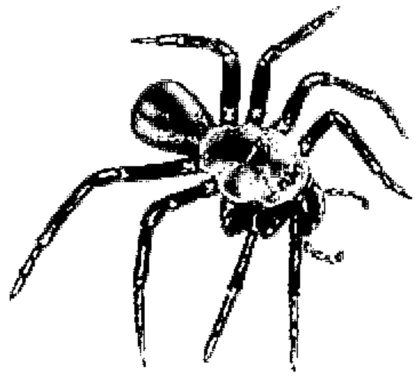
漏斗网蛛
Agelenopsis pennsylvanica
体长：20毫米



黄金蛛
Argiope aurantia
体长：19-28毫米



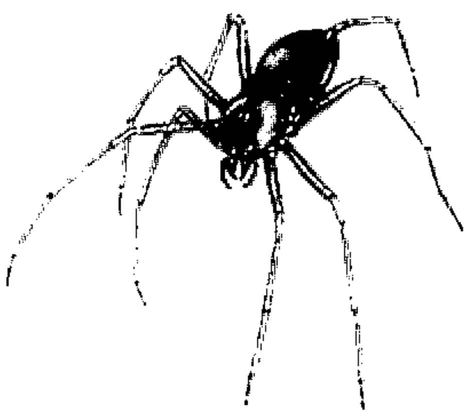
鸟蛛
Avicularia avicularia
体长：90毫米



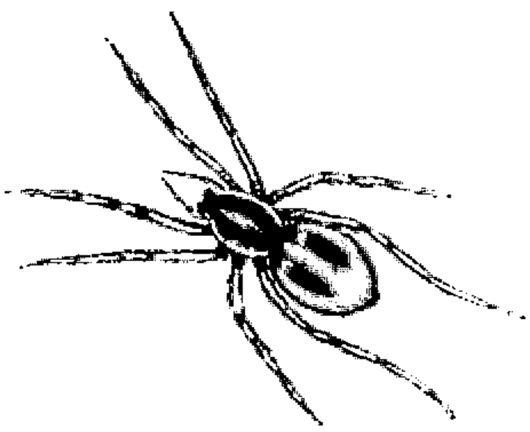
加利福尼亚陷阱珠
Bothriocyrtum californicum
体长：28-33毫米



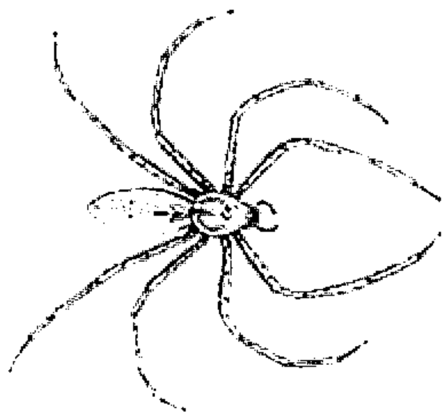
黑寡妇蛛
Latrodectus mactans
体长：8-10毫米



提琴蛛
Loxosceles reclusa
体长：11毫米



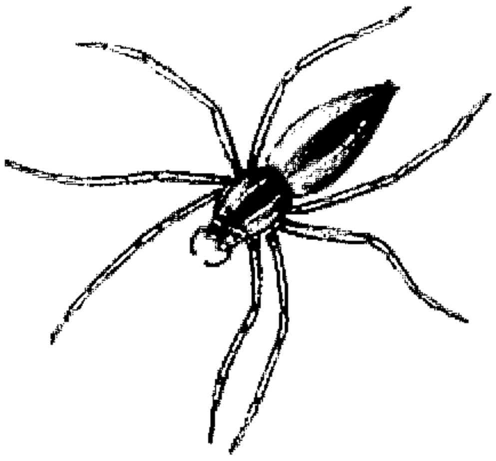
森林狼蛛
Lycosa gulosa
体长：10-13毫米



绿长脚蛛
Peucetia viridans
体长：14-16毫米



大胆跳蛛
Phidippus audax
体长：8-15毫米



苗圃盗蛛
Pisaurina mira
体长：12-15毫米



漂亮蟹蛛
Xysticus elegans
体长：8-10毫米

上图仅示出雌蛛，测量的长度为从头到腹的尖端，不包括附肢。此图表仅表示经选择的一些蜘蛛，并未打算列出所有的蜘蛛。

网的支持线来吸收昆虫撞击的能量。

蜘蛛的繁殖和生活史

求偶 蜘蛛的求偶由一系列仪式化行为组成。这些行为随种的不同而不同，从简单的交配到发出复杂的化学、视觉或振动信号。

求偶的雄蛛可以各种方式接近不结网的雌蛛。例如一些蟹蛛除了实在的交配之外，几乎没有表示求偶的行为。另有一些蜘蛛把雌性蜘蛛缠在所结的丝线内。尽管那些丝并不能使雌蛛不动，但是它们会用某种方式与雄蛛通讯，传递雄蛛的意图。

当雌性狼蛛经过雄蛛时，雄蛛表现出一种求偶的姿势，并且开始一系列极为剧烈的求偶姿态。这些姿态有蹲伏、前足伸开和波动，须肢冬冬地敲响和腹部的振动。跳蛛用视觉信号与雌蛛通讯。虽然有一些雄蛛只是提起一足或两足，但是另有一些蛛则表演出复杂的舞蹈动作，包括使几只颜色鲜明的足连续移动。雌蛛如果接纳的话，便采取一种蹲伏的姿势；雄蛛就伸出前足，触拨雌蛛，然后爬上雌蛛的背部开始交配。

由于网主要用以捕捉猎物，所以向结网的雌性求偶的雄蛛必须以某种与坠入陷阱的昆虫引起的振动有明显的区别方式振动雌蛛的网。此外，雄蛛必须使自己区别于其他种的雄蛛。为了避免被雌蛛误认为是猎物，雄蛛慢慢地接近结网的雌蛛，有时只是在度过较长一段时期之后，在它的周围冬冬地敲网。其他雄蛛只有在雌蛛已开始吃食之后才接近雌蛛。

交配和产卵 在某些种中，雌蛛（通常比雄蛛大）在交配之后便将雄蛛杀死并吞食之。虽然并非所有的蜘蛛都是这样，但大多数雄蛛一生只活到交配一次或两次。雌蛛能够储藏精子，所以能在受精后经很长时间才产下卵。

准备产卵的雌蛛吐丝成卵囊。卵囊由 3 个覆盖板或保护卵的外壳组成。在其里面，雌蛛结出一层稠密的已织好的线，然后产卵，并用更多的丝将卵覆盖起来。在有些例子中，卵囊由雌蛛携带着，直至卵孵出为止。一些蜘蛛将卵囊用线悬吊着；另一些将卵裹在叶内，并把它们扔在地上。

大的蜘蛛如园珠往往在实际产卵之前一个月或两个月已达到繁殖成熟阶段。它们度过一生的最后部分，使自己长肥。在温带的栖息地中，在秋季和正好在死亡之前，大的蜘蛛产生一或两个十分大的卵囊，可容纳几百个卵。

小的蜘蛛往往成熟得比大的蜘蛛早，并且它们大部分时间在繁殖活动中度过。小的蜘蛛可产生几个卵囊，但是每个卵囊含有的卵要比大的蜘蛛所产的卵少得多。然而，由于它们在生命的早期繁殖，并且由于它们的后代在冬天之前可以繁殖，因此小的蜘蛛的群体可以和大的蜘蛛一样，或者能够生长得比大的蜘蛛群体还要迅速。

生长和一般的寿命 蜘蛛在性成熟之前的生长期间要蜕皮 2 到 4 次。蜘蛛经过每一生命阶段所需的时间差异极大，并决定于食物的可用性，以及遗传的差异。

蜘蛛的生命期限也是可变的。例如，一些塔兰托图毒蛛能够生活长达 20 年之久。大多数蜘蛛可以生活一个月到一年。蜘蛛的主要敌人是胡蜂，它们寄生在蜘蛛及它们的卵内。一些蜂将蜘蛛放在巢内，以便胡蜂幼虫吃食之，另一些胡蜂产卵在蜘蛛的卵囊内。很多蜘蛛守卫着卵囊，以保护它们免受这种危险。（参见：**寄生物；黄蜂**）

蜘蛛的进化和分类学

蜘蛛约有 100 个科，属于蛛形纲，该纲包括蝎子、蜱和螨（见：**蝎子；蜱和螨**）。已得到描述的蜘蛛有 3.5 万个种，据认为代表着总的种数的 1/3。和大多数类型的生物体一样，蜘蛛在热带最为丰富。

节肢动物是由分节的海洋蠕虫进化而来（见：**蠕虫**）。虽然第一个陆栖蛛形纲动物约在 4 亿年前由海洋出现，但蜘蛛的化石几乎没有找到。这是因为蜘蛛化石化得不好。蜘蛛分类学的科学研究必须基于那些称为近代生物学的知识。为了了解蜘蛛的进化模式，分类学家应用各种不同的线索，特别是蜘蛛形状和构造的变化。要了解单一类型的近代进化，很多分类学家比较蜘蛛的行为，例如圆蛛的结网行为。（参见：**动物；动物学**）

撰文：Catherine L. Craig

塔兰托毒蛛 TARANTULA 见：蜘蛛

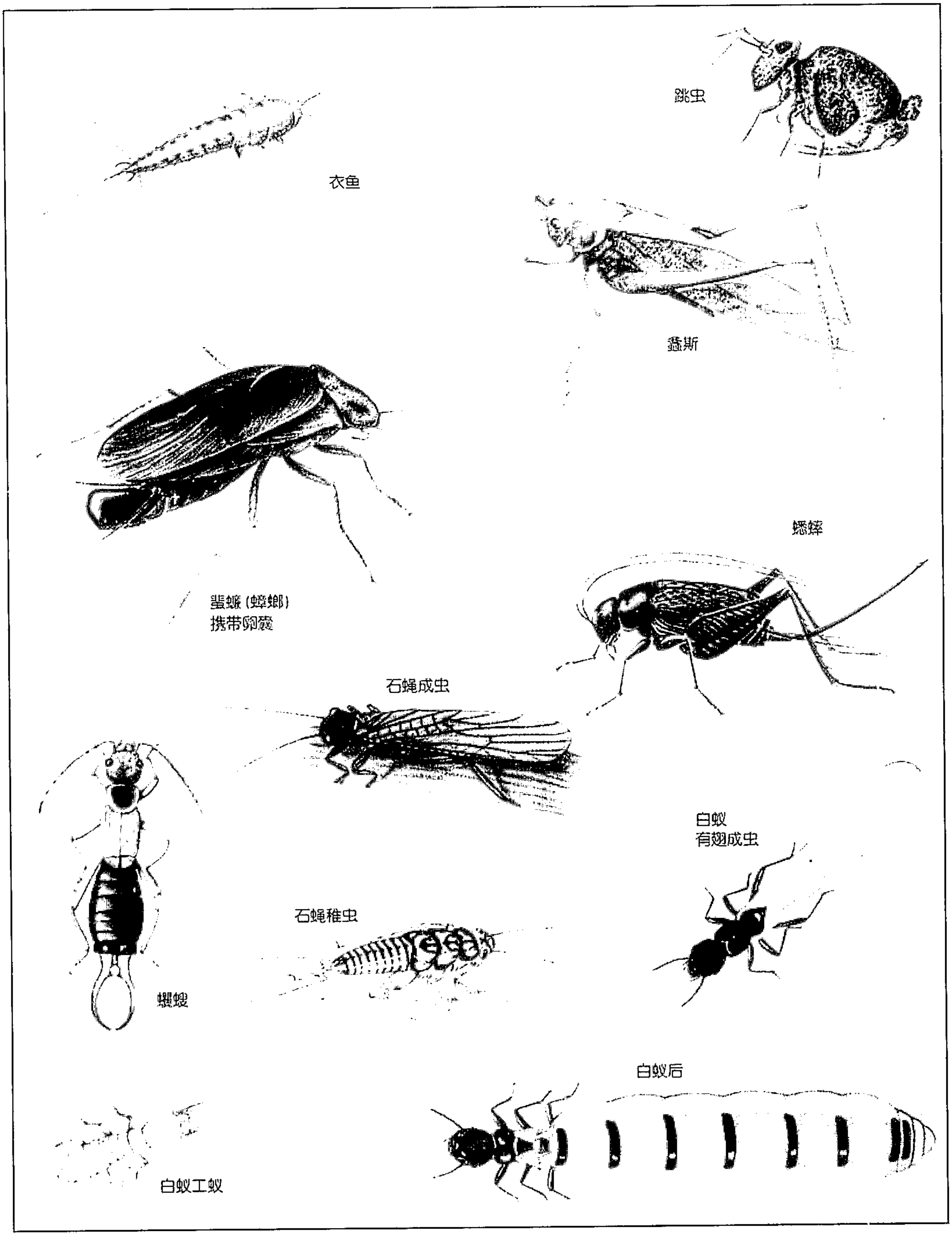
蜱和螨 TICK AND MITE

与蜘蛛有亲缘关系，是坚韧的小型无脊椎动物，是人类和其他动物的声名狼藉的寄生虫。虽然大多数是自由生活，但是很多寄生型能传播疾病给人和动物，有些还损害作物。大多数成熟的蜱和螨具有 4 对足。一些螨长不到 0.05 厘米，最大的蜱稍长于 2.5 厘米。一些蜱和螨的身上覆盖有硬毛。硬体的蜱和螨在身体上有很多硬质的板，软体的种类则仅具有不多几块板。蜱区别于螨的地方是在其第一对足的末端上有一个感觉窝称为哈勒氏器。

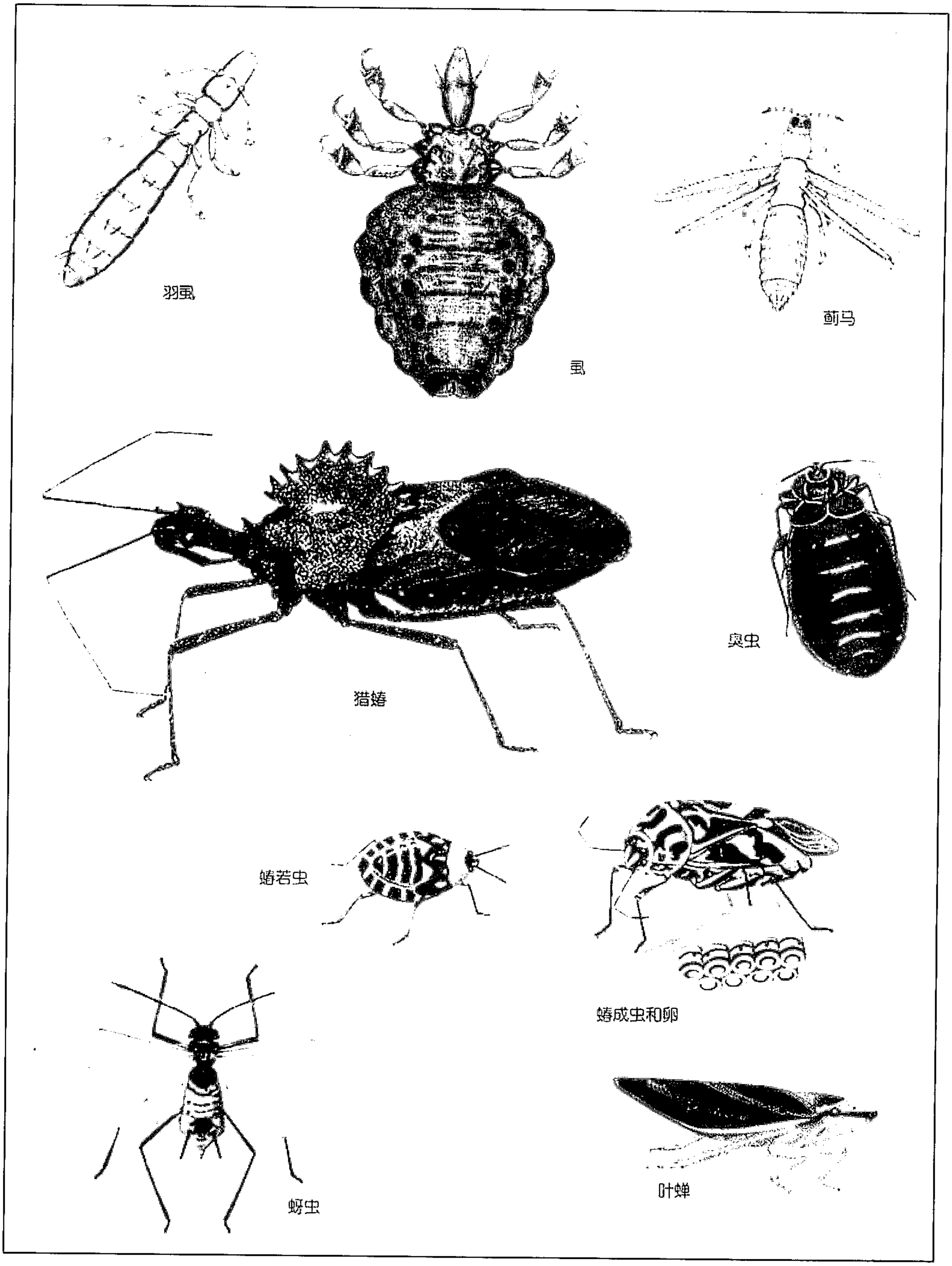
蜱 通常寄生于大的动物，有一些种偶尔还侵袭人。它们通常需要血来维持发展和繁殖。硬蜱如美洲狗蜱贴附在它们的寄主身上，并且连续吃食几天。雌蜱在吸饱后便掉落下来产卵并死亡。其幼虫尔后贴附在另一寄主身上，吸满血后也掉落下来，长为成虫。当等待寄主时，成熟蜱可以不食长达三年之久。

大多数硬蜱生活在田野和林地，软蜱一般生活在人类居室中或寄主的巢中。硬蜱通过抽走大量的血，通过分泌神经毒素有时会造成麻痹或死亡，以及通过传播疾病如莱姆病、得克萨斯牛瘟、图莱里菌病（兔热病）和落基山斑疹热等对寄主造成伤害。软蜱是回归热和其他疾病病原体的携带者。

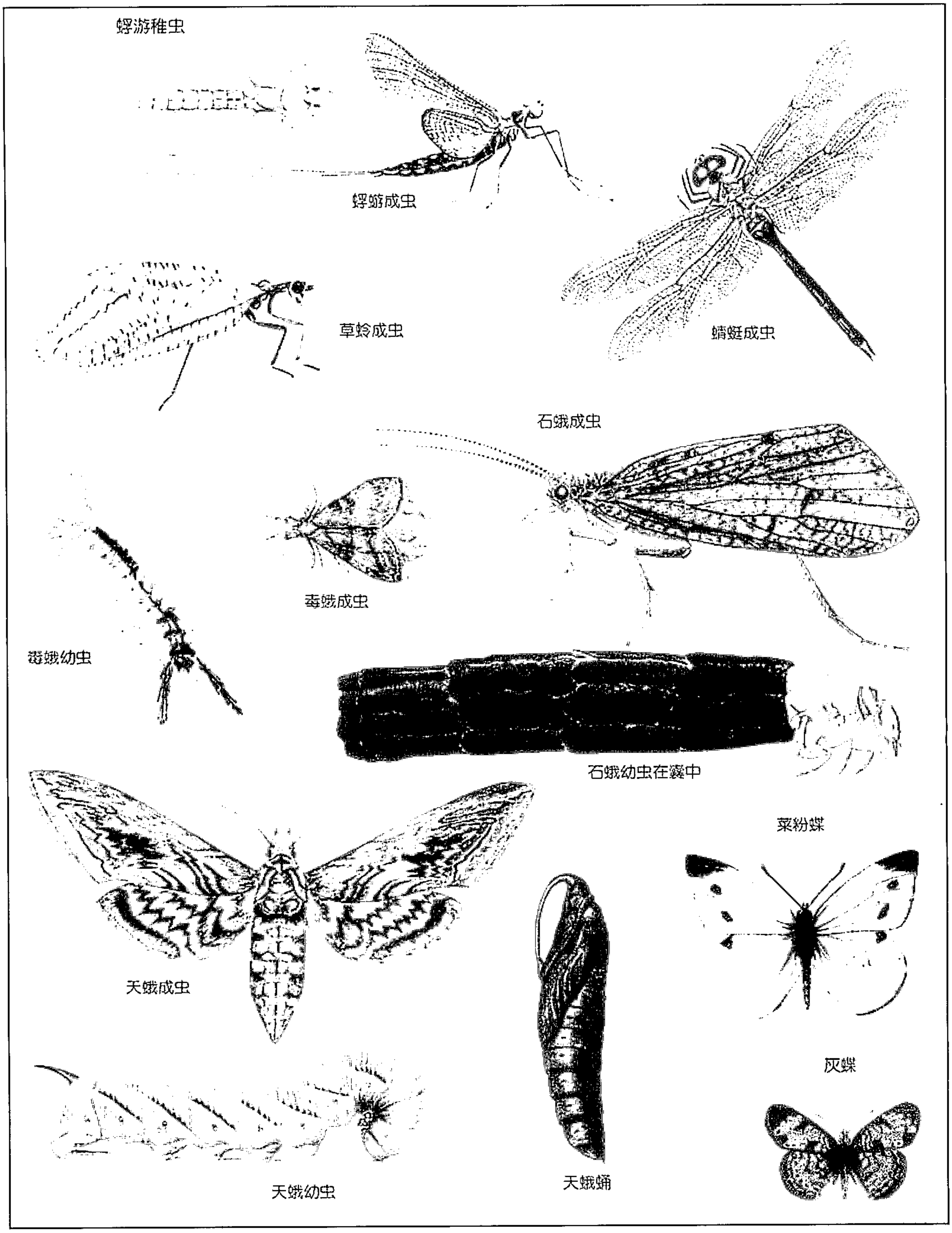
螨 生活在各种各样的栖息地，少数甚至漂流在大气中。寄生类型可生活在鼻道、肺、胃或动物的深层身体组织。寄生螨包括有鸡螨、北方家禽螨和鼠螨，所有这些都侵袭人类。谷类螨不仅损害储藏的谷类，并会使处理这些产品的人产生皮炎。疥螨潜入人、狗、猪、绵羊和山羊的皮肤内并使之发生伤害。痂螨在绵羊和牛的身上，有时也会引致严重的伤害。



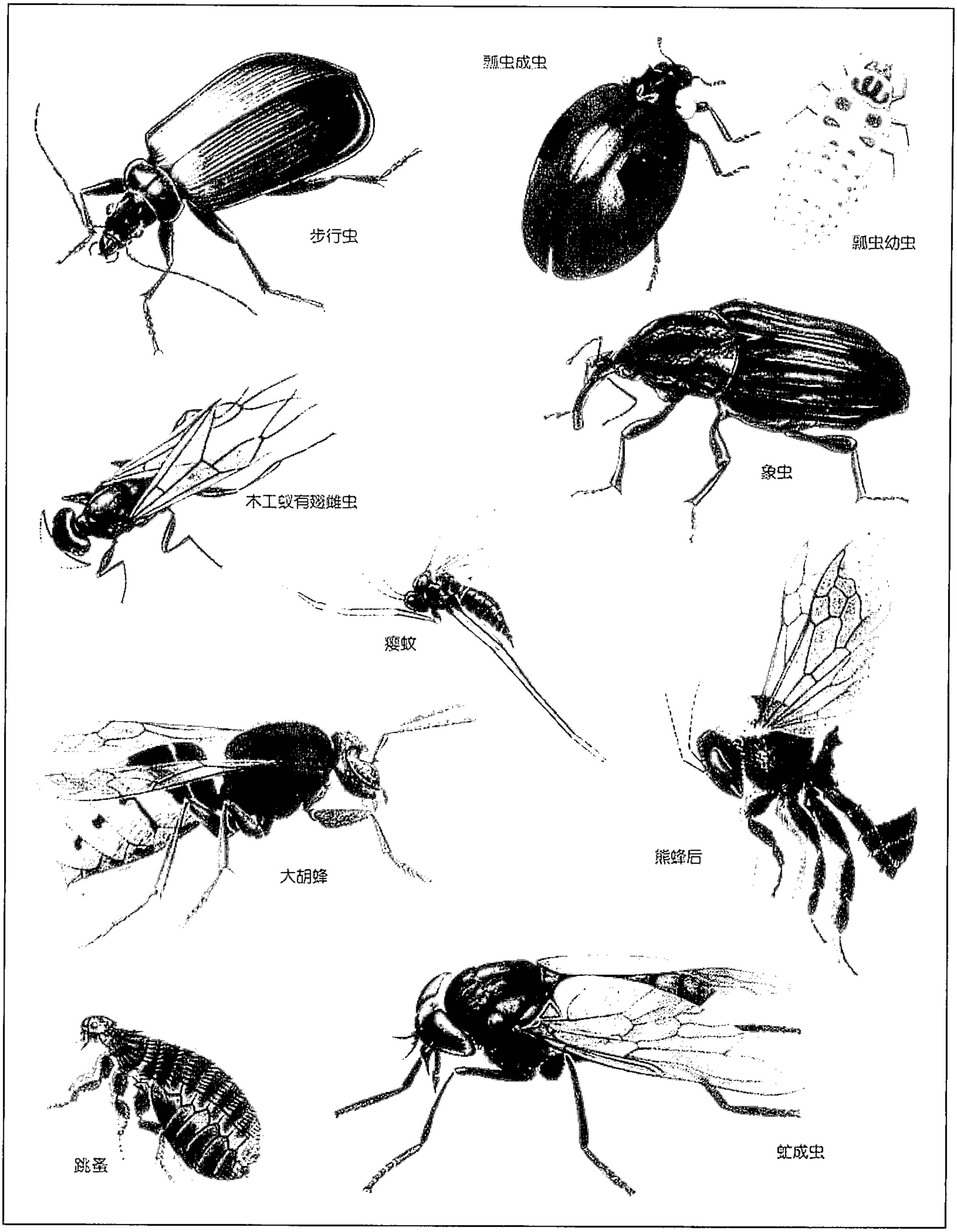
弹尾虫(或称跳虫,体长小于1毫米)和衣鱼是所有昆虫中最为原始的。白蚁(见图中最末一行)是高度复杂的社会性昆虫的一员。蜚蠊(俗称蟑螂)、螽斯和蟋蟀代表直翅目的主要科。蠼螋是家中的食腐动物或食植物者。石蝇的稚虫生活在溪流中,其成虫是渔民诱饵的雏型。



羽虱(食毛目)和虱(虱目)是无翅的昆虫，体很小，偏平，是温血动物身上的外寄生虫，蓟马(缨翅目)是一类微小的昆虫，常见于花瓣中。一些昆虫是食腐动物或捕食动物；另一些昆虫则以植物为食。半翅目中有齿背猎蝽、臭虫、蝽、蚜虫、叶蝉等等。所有这些成员都具有刺吸式口器。

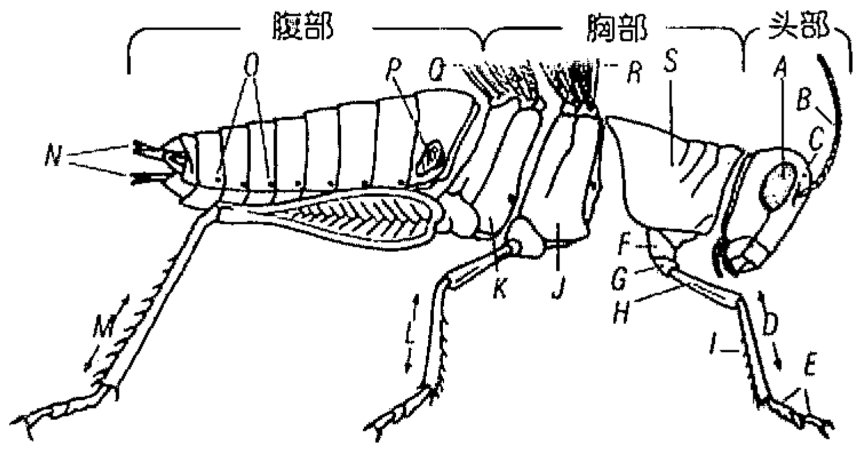


蜉蝣的成虫与其稚虫很少相似之处。蜻蜓捕食很多种类的蚊子。草蛉捕食蚜虫和其他有害昆虫。石蛾幼虫用卵石、枝条和叶子做成隐蔽所，它是鱼类喜爱的食物。很多蛾和蝶的幼虫是对树木栽培果实以及蔬菜造成严重危害的害虫。毒蛾、天蛾、粉蝶和铜色蝶（一种灰蝶）是属于鳞翅目的昆虫。

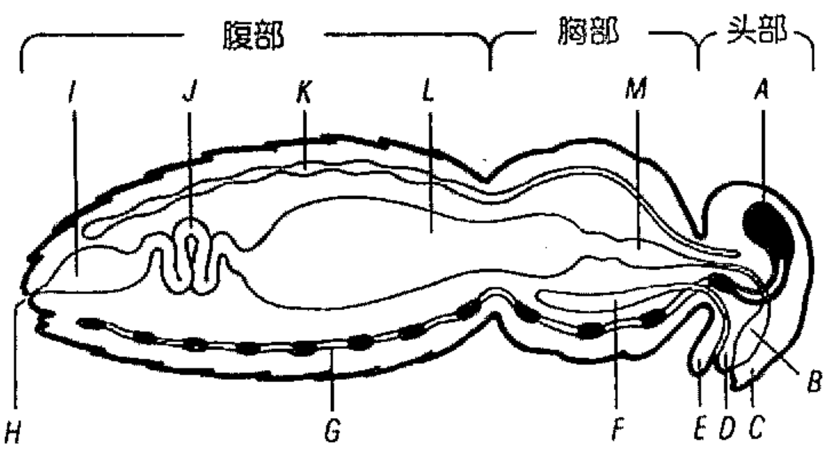


甲虫属于最大的一目——鞘翅目。步甲和瓢虫是有益的，因为它们以有害的昆虫为食；但是很多象甲属于最具破坏性的害虫之列。木工蚁、大胡蜂和熊蜂是膜翅目的社会性昆虫。虻和瘿蚊属双翅目，其特征为只有一对翅。（蚤目）以鸟类和哺乳类动物的血为食

外部结构



内部结构



(上图)包括:(A) 复眼;(B) 触角;(C) 单眼;(D) 前足;(E) 跗节;(F) 基节;(G) 转节;(H) 腿节;(I) 胫节;(J) 中胸;(K) 后胸;(L) 中足;(M) 后足;(N) 产卵器;(O) 气门;(P) 鼓膜;(Q) 后翅;(R) 前翅;(S) 前胸。(下图)包括:(A) 脑;(B) 口;(C) 上唇;(D) 舌;(E) 下唇;(F) 唾腺;(G) 腹神经索;(H) 肛门;(I) 直肠;(J) 小肠;(K) 心脏;(L) 中肠;(M) 嗉囊。

蜱和螨约有 50 万个种,组成节肢动物的蛛形纲的蜱螨亚纲。(参见:**人体疾病;无脊椎动物;寄生虫;蜘蛛**)

螨 MITE 见:**蜱和螨**

昆虫 INSECT

世界上为数最多的生物是昆虫,已知昆虫的种类超过所有其他动物和植物的总和。昆虫在生存竞争中如此的成功,以致它们有时被描述为人类在争夺地球统治权中最主要的对手。昆虫学家已定名的昆虫有 100 万种——这个数目也许尚不及实际总数的三分之一。

昆虫几乎在任何可能有生命的栖居地繁衍。有些只见于北极地区,有些只生活在沙漠中。其他一些昆虫只在淡水或只在咸水中繁衍。很多种昆虫既能耐受严寒又能耐受酷热。这些耐受力极强的种常常分布在地球上广大的地区。然而,很少有昆虫栖居在海洋环境中。昆虫体小,需要的食物相对较少,繁殖的速度快,这些对昆虫得以长期生存是非常有利的条件。

一些寄生昆虫一生中有很多时间生活在动物寄主身上或体内,在那里所有使生活舒适的条件——食物、湿度、温暖、抵御敌人——都是最理想的。其他种类的昆虫钻在植物寄主体内安全地度过它们的一生或部分生活。

为了适应环境变化的需要,一些昆虫变得多种多样。各种水蝽和水生甲虫既能飞行和游泳,也能爬行。很多类型的昆虫如蜜蜂、蚂蚁和胡蜂依赖于复杂的社会结构和防御行为。非捕食性种类常常有特殊的保护方式,例如分泌和施放一些特殊的液体或气体、具有毒针或能进行伪装。

昆虫作为一个类群虽然具强适应性和多种多样性,但是它们往往不能适应异常的天气条件。过多的雨量、不寻常的早期霜冻、长期的干旱,这些和其他极端天气能够迅速消灭或剧烈降低某一地区内昆虫群体的数量。再加上由于很多其他动物(如鸟类、爬行类、两栖类和鱼类以及其他昆虫)也以昆虫为食,因此昆虫的数量经常受到控制。

不利于昆虫存活的所有因素总的来说是势不可挡的:例如在一些种中,一个雌体产下的卵数以百计,但只有几个个体能达到成熟时期。这些种就是由于产下了大量的卵而赖以生存的。

昆虫的身体结构和功能

昆虫的成虫虽然是多种多样的,但是它们共有一些基本的外部和内部解剖特征。昆虫与动物界的其他成员不同之处在于它们有 6 条腿、一对触角、一个环状或分节的身体以及 3 个有明显界限的体区。英语词 insect (昆虫)就是根据相互连接的体节而得名,因为它源自拉丁字 *insecta*,意思是"分节的"。

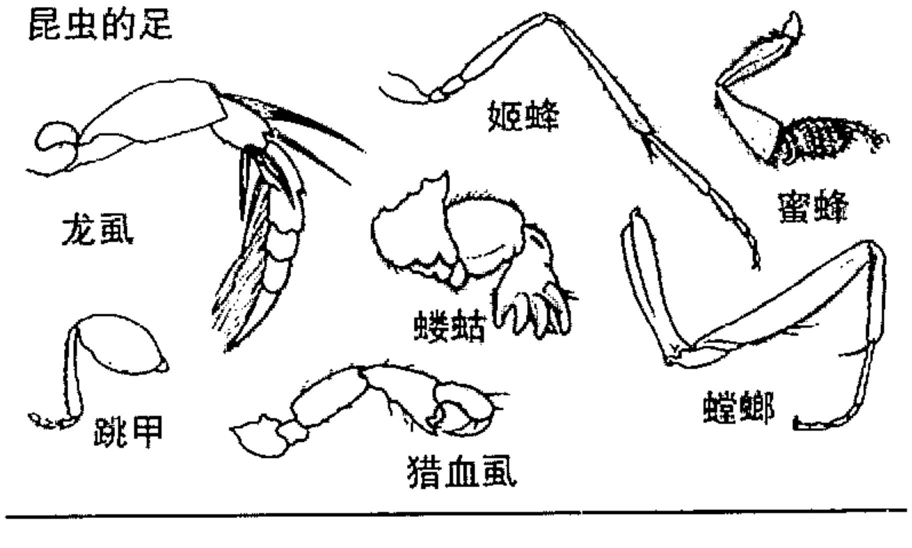
很多动物与昆虫非常相似,因而常常引起误会,例如有 8 只足的蛛蜘和蝎子、有几十只足的蜈蚣以及有不分节的囊状身体的螨和蜱。英语中 bug 一词是指一些具有刺吸式口器的昆虫,但也指所有的昆虫。

外部解剖

昆虫身体的 3 个主要节段是头、中段即胸部以及后段即腹部。身体为含有几丁质的角状物质所覆盖。保护性的甲胄样骨片还起到外骨骼的作用,以支持内部器官。

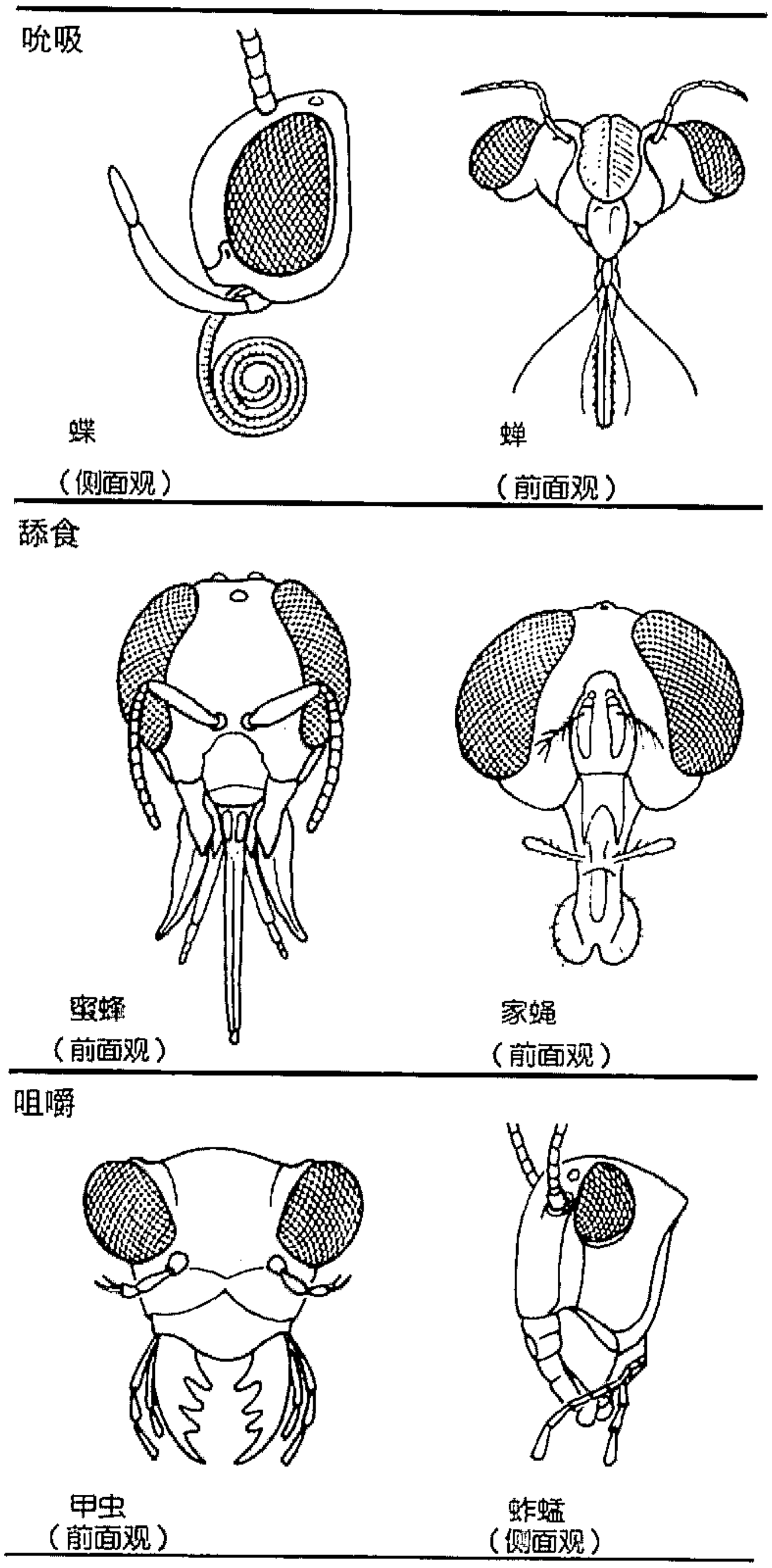
昆虫的头部有触角、口器和眼睛。胸部有 3 个节,在每个节上有 1 对足。在有翅昆虫中,胸部还有 1 对或 2 对翅。

昆虫的足



龙虱的足用于游泳;跳甲的足用于跳跃;猎血虱的足用以抓住寄主的皮肤;蝼蛄的足用于挖掘;姬蜂的足用于行走;蜜蜂的足用于携带食物;螳螂的足于用捕捉猎物。

腹部一般具有 11 个节,尽管不到 10 节者也是见得到的。腹部的大部分含有消化系统。在雌性中,产卵器位于腹部的末端。



昆虫的口器

蝴蝶和蝉通过特殊变化的下颚吮吸液体。蜜蜂和家蝇的舐食用长舌是由下唇形成的。在大多数甲虫和蚱蜢中,上颚被高度发展成咀嚼用。

内部器官

昆虫的神经系统包括脑和一对平行的神经索,它们延着身体下侧的长度伸展。沿着神经索有一系列神经团称为神经节。每个神经节控制着某些活动,并与其他的神经节或多或少是独立的。

昆虫的血液通常为绿色、黄色或无色。几乎没有一种昆虫的血是红色的。这种体液不是封闭在动脉、静脉和毛细管系统内,而是充填在体腔内。它沿着背部中央整个身体长度延伸的管循环着。该管沿着它的两侧有具瓣膜的流入口,并开口于前端。凭借肌肉,它将血液抽过侧开口并向前泵入头腔,又流出回到身体。在淡色的鳞翅目幼虫中很容易观察到该管的跳动。

空气通过呼吸孔(称为气孔)进入身体。通常发现成对的气孔是在两个胸节的每侧和几个腹节上。从气门出发,大的空气管道(称为气管)及小的空气管道(称为小气管)将空气带到身体各个部分。一些水生昆虫靠鳃呼吸。其他的水生昆虫有一根像潜艇通气管的管道伸至水面。某些内寄生的或十分原始的昆虫直接通过体壁呼吸。

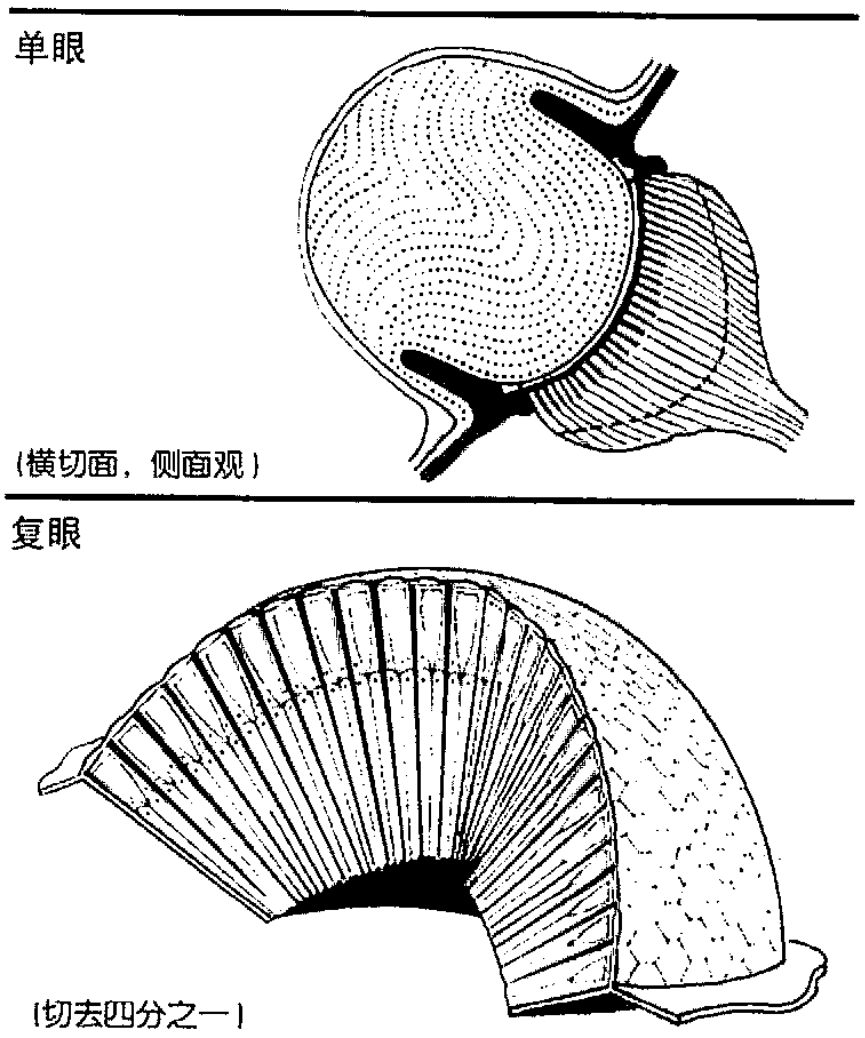
口器

口器随取食习性而变化。例如,咀嚼性昆虫如蚱蜢的口有几个部分。有一个上唇和一个下唇。上下唇之间有两对颚,作侧向运动。上颚用于压碎,下颚处理食物。在下颚和下唇上面各有一对称为触须(下颚须及下唇须)的感觉结构。在口的底部是舌,它分泌着消化液。

吮吸式的口器是由咀嚼式口器演变而来。蝴蝶的蜷曲的喙或虹吸管是下颚的变型。

感觉器官

昆虫的感觉器复杂而又多种多样。在一些昆虫中,视



昆虫的眼睛　单眼具有一个单一球状晶体。长的感觉细胞是被固定在它的基底。复眼常具有成千的晶体,每一个呈六棱形,配合在一起像个镶嵌工艺品。

觉器官只能区分白天和黑夜。在另一些昆虫，其眼睛和脊椎动物同样有效和灵敏。

昆虫的眼睛有两种普通的类型——单眼和复眼。单眼位于头的两侧或前部(额)。它们虽然很小，但很容易用放大镜看到。在未成熟和成熟的昆虫中都可找到单眼，但在成熟型中似乎更加重要。每一个单眼只能看到光；然而，当昆虫将头从一边转到另一边时，几个单眼接受的感觉在昆虫脑中能一起产生周围地区的图像。

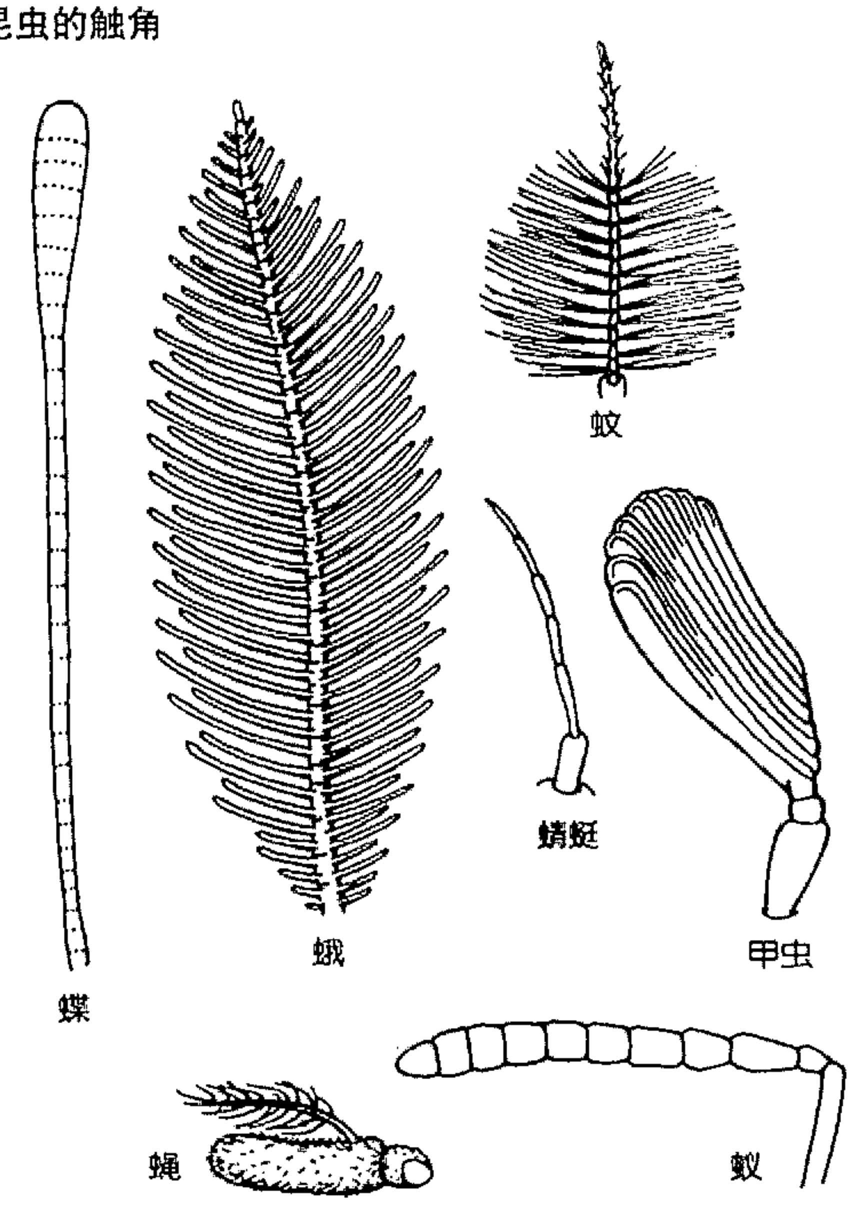
复眼如高等动物的视觉器官那样是成对存在的，在头的两边各有一个复眼。在昆虫成虫中它们是最为普通的。一些昆虫例如某些蜉蝣有两对复眼。

由于每一只复眼是由很多像晶体的小眼面组成，所以将其称为复眼。这些小眼面的每一个接受一个独立的像，例如蜻蜓的单个眼就大约有 25 000 个小眼面。在昆虫的脑中，这些像的总效应是组成图像。很多昆虫例如蜜蜂的眼对紫外光敏感，但昆虫的眼通常对光谱红端的颜色不敏感。

触角是极其重要的结构，因为味觉、触觉、嗅觉和听觉等器官可能都在触角内。成对触角的丧失常使昆虫处于慌乱和无助状态。它们的外观和结构变化很大。甚至在同一个目的昆虫之间也是如此。

很多种昆虫的听觉器官发育得很好，并见于身体的很多部分。树螽和蟋蟀的耳是位于前足的胫节上。典型蚱蜢的耳在第一腹节上的卵形板可以清晰地见到。

昆虫的触角



昆虫的触角变化很大。蝴蝶的触角呈棍棒状；蝇的触角呈芒状；蛾的触角呈双栉状；蜻蜓的触角呈刚毛状；蚊的触角呈羽状；甲虫的触角呈鳃叶状；蚁的触角呈膝状。

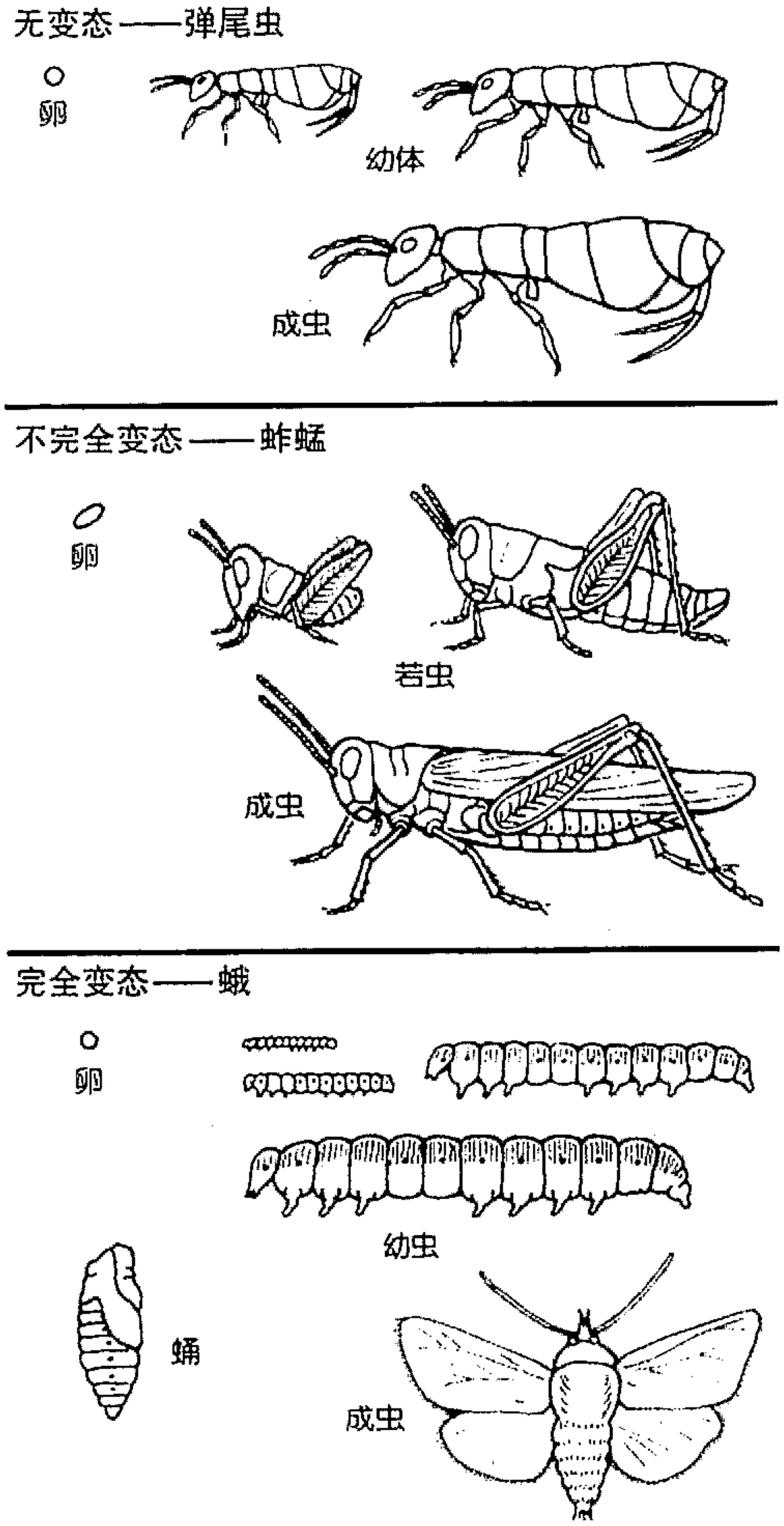
鸣声

昆虫的鸣声是由特化的结构产生的，以吸引异性、与其他成员通讯或吓唬敌手。翅或口器可以在一起摩擦发声。足可与翅或身体刮擦出声。

一些钻木甲虫的蛴螬通过足互相摩擦而发声。雄蝉颤动其腹部底面上的小型“鼓膜”。雌蚊的声音来自延伸到呼吸器的特殊肌带的颤动。

生长与发育

从卵到成虫的发育是最有意思的，特别是那些有着复杂变化称为完全变态的昆虫。昆虫的生长十分不同于脊椎



昆虫的发育

弹尾虫在发育过程中无变态。蚱蜢在发育过程中有相当的变化，称不完全变态。蝴蝶和蛾子在发育过程中有较大的变化，称完全变态。

动物,因为昆虫骨骼是外覆盖而不是内结构。除了构成外骨骼的几丁质表皮盾板之间的蜷曲折叠以外,没有可以扩展的地方,因而生长中的昆虫必须定期地脱落或蜕去它的外盖。新的皮肤已然形成,然后扩大并开始变硬。

所有昆虫的后代在成熟之前要经历不同次数的生长间隔。成熟昆虫根本不再生长。除蜉蝣的亚成熟期属例外,只是成虫有功能性翅。原始种类如衣鱼成熟时除了它们大小不同以外,外表几乎不变。这些类型的昆虫称为无变态昆虫。这种未成熟的昆虫就称为"幼体"。

未成熟的蚱蜢、蝉、异翅目昆虫以及许多其他的类型在很多方面和成虫相似,只是缺乏功能性的翅。这种幼体称为若虫,是半变态的,或称为不完全变态。这种发育的变化存在于蜻蜓、蜉蝣和石蛾中。这些类型的若虫是水生的,具有十分不同于成虫的生活方式。

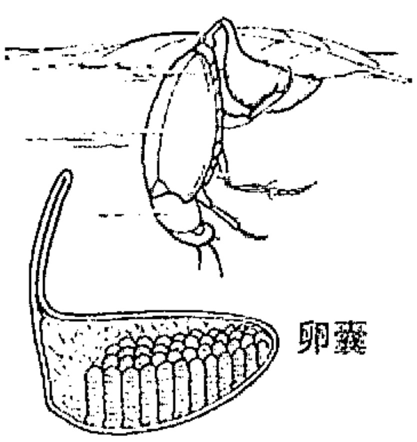
蜂、甲虫、蝶类和蛾类是这样的一些昆虫,它们经历着变态的所有变化。这称为完全变态。其幼体称为幼虫。在即将变为成虫之前的不活动阶段称为蛹。

幼虫从卵中孵出。幼虫常误认为是"蠕虫"。它们可具有光滑的身体,像是蝇的蛆;或多毛的身体,像是一些蠋;或看起来十分凶恶,例如虎甲的蛴螬。根据形状,幼虫可以分为5类:蠋形(鳞翅目幼虫)、蛴螬型(金龟子幼虫)、蛃型(体延长、扁、活泼)、叩头虫型(线虫状)和蛆型(蛆状)。幼虫在很多方面不同于成虫。两者的口器可以完全不同。口常常发育得很好,这个阶段是在昆虫的一生中处于最饥饿的时期。眼如果存在的话,通常也是单眼,而不是复眼。见于幼虫的某些结构在成虫可能就没有。例如蠋沿着腹部有另外的几条足,称为腹足。

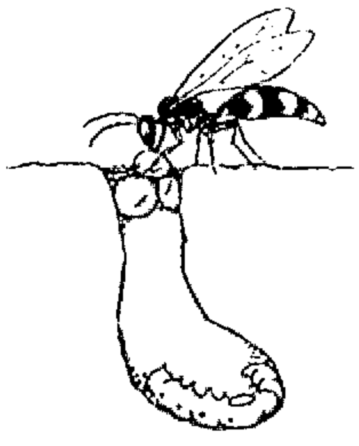
在接近幼虫阶段末期,昆虫必须找一个地方化蛹。甲虫的幼虫和某些蠋可以在土壤中挖洞筑室。一些蠋可在它们身体周围吐丝成茧;一些幼虫吐丝带将自己固定在幼枝或树叶上面;一些蠋由丝垫倒吊起来。多毛的蠋把身上的毛蹭到茧壁上。

蛹阶段是组织转变时期。在此期间,不同种类的口器、足、眼或许还有呼吸器必须替代幼虫的。当转变完成时,昆虫冲出它的旧皮肤变成完全发育的昆虫。在这最后的性成熟时期,此昆虫便称为成虫。

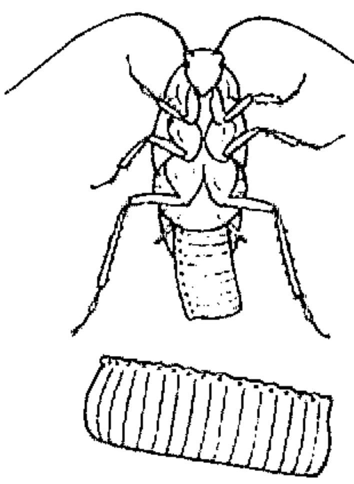
龙虱



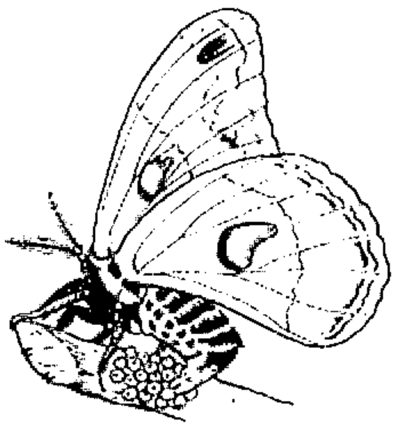
独居的胡蜂



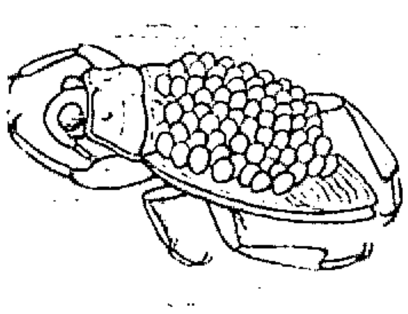
蜚蠊



蛾子

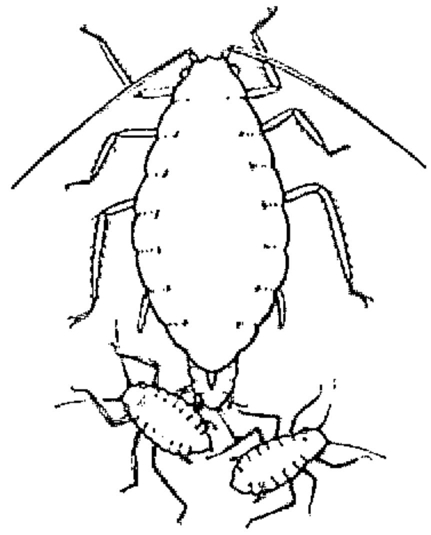


水蝽



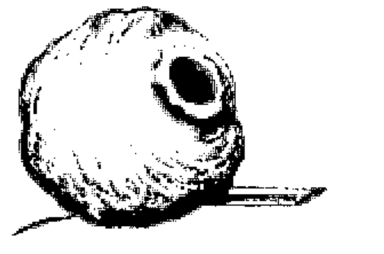
龙虱将卵置于囊内,并将卵囊贴在漂浮的叶子上。蜚蠊带着它的卵囊,直至找到适合于置入卵的地方。雄性水蝽把卵带在背上。独居的胡蜂掘一个洞,然后用刺麻痹一条蠋并将它放入洞中,它在蠋身上产卵(其后为胡蜂的幼虫所食)并用卵石封洞。蛾子在寄主植物上或其附近产下几百粒卵

蚜虫

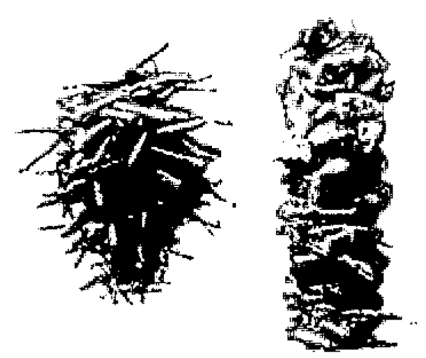


某些蚜虫(指胎生的那些)生下活的幼体而不是卵。其卵在母体内时即孵化。出生后幼蚜虫在母体周围形成一极小的群体。

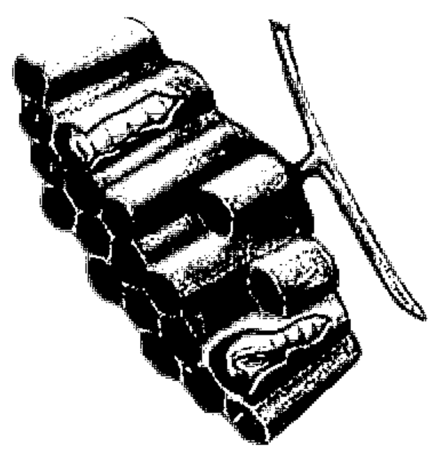
陶工蜂



石蛾



纸蜂



陶工蜂(一种胡蜂)的泥壶装着一条被麻痹的蠋作为幼虫的食物。
纸蜂(一种胡蜂)巢的敞室中可看到它们的幼虫和蛹。石蛾的幼虫藏在有小枝或卵石覆盖的丝制管内。

昆虫的习性和行为

在生存竞争中，每种昆虫发育成复杂的行为机制和习性。这些涉及日常生活的每一个活动——包括产卵、筑巢、自卫和寻觅食物。

产卵和照护幼体

绝大多数种的昆虫是两性的，但是有些昆虫如白缘象甲未发现有雄性。在某些昆虫中，后代的性别取决于其卵是否受精。一些未交配的雌性寄生蜂只产生雄性，而交配的则产生数目大约相等的雌性和雄性。蜜蜂的蜂后能产下受精的或未受精的卵，这取决于蜂群的需要。未受精的卵产生雄性，受精的卵则产生雌性。

成熟雌体本能地将卵放在适于孵化和适合幼虫发育的地方。寄生蜂和寄生蝇直接地将卵放在寄主身上。马狂蝇把卵粘贴在马毛上，卵在那里能被舔掉，因而被转移到马的胃里；幼虫就生活在胃和肠的内衬上。如果某种蠋只吃食一种植物，那么成虫将把卵准确地产在该植物上使之孵化。

昆虫的卵常常隐藏在特殊的保护材料内。它们可包在泡沫状分泌物内，干后形成硬壳；或者是成簇的卵被成熟昆虫体上的毛或鳞包起来。很多种的卵借助锯状或矛状的产卵器直接插入植物组织中去。

一些昆虫产出的是活的幼体。这些昆虫称为胎生的，以区别于那些卵生的昆虫。蚜虫有时产卵，有时产出活的幼体；雌蚜也可不经交配生下很多代的幼体。这便称为孤雌生殖。有少数几种昆虫在幼虫或蛹期繁殖。这便称为幼体生殖。

巢

筑巢作为成虫的活动，是蚂蚁、胡蜂和蜜蜂所特有的。木工蚁生活在所挖的通道中，它们嚼啐其中的树干、木头和篱笆桩。建筑土丘的蚂蚁在土中构筑城市，具有成千的小室和过道。胡蜂的大型纸室房屋和蜜蜂的蜂巢被认为是工程上的奇迹。

巢居的种类必需喂养它们的幼虫。蚂蚁为它们的幼体搜寻食物。一些种类建立真菌园和饲养蚜虫以为“乳牛”，它们以其液体分泌物（蜜露）为食。蜾蠃蜂在泥管产卵。然后它将受麻痹的蜘蛛装在管中并将其封闭起来。幼虫孵出以后，在身边就有充分的食物供应直到化蛹。

如何过冬

每一种昆虫通常要在某发育时期度过冬天。一些蝴蝶以蛹、蠋或卵度过冬天。黑脉金斑蝶在秋天长距离地迁移到南方，一些幸存者春天再飞回来。

在冬天，一些昆虫在短暂的天气暖和时期可暂停冬眠出来活动一下。常常发现雪蝎蛉和跳虫在雪上或冰上。蜜蜂在保护得很好的蜂箱中用身体发出的热来维持蜂箱的温度，使蜜蜂仍能在箱中有些微的活动并以贮存的蜜为食。当温度上升到13℃时，蜜蜂才离开蜂箱。

极热或干旱造成的不活动期称为夏蛰。当供繁殖的池塘和沼泽干旱时，蚊的卵不孵化，很多水生昆虫的若虫和成虫开始进入休眠状态。

防御敌人

昆虫已发展出多种自卫的方法以免被它们的敌人所毁灭。飞翔、隐蔽、运动、甲胄和武器以及甚至变得奇形怪状，便是这些方法中的一些。某些昆虫特别适于隐蔽。大量的昆虫隐蔽在石头或树皮上。蟑螂和臭虫的扁平身体便于藏在狭窄的夹缝里而不显露。

最有趣的隐蔽方法是拟态和保护色（见：**拟态；保护色**）。竹节虫看起来像是树枝。某些蛾类当静止在树干上时，它的体色和树皮的色泽花纹相似到难以把它和树皮分辨开来。一些无害的昆虫在形状或颜色上相似于一些具螫针的种类以避开捕食者。一些蛾类和蝇类模仿蜜蜂。

很多昆虫发展出很好的甲胄和武器。甲虫的硬角质盖相当于甲胄的坚固外壳。锋利的颚和喙、有毒的螫针与刺可用作有效的武器。一些蠋身上的毛极多使鸟类和其他的哺食者避开它们，在一些蠋中，毛有毒刺。

有一些昆虫以与臭鼬相似的方式用臭腺击退攻击者。当受到惊扰时，芫菁可以从尾部发出刺激性的有毒气体。这种气味可以连续地和带有声响地放出。蝗虫发出一种通常称为“烟汁”的液体。一些昆虫的味道是如此之苦或酸，以致使哺食者会不想吃它们。

对环境的反应

昆虫不可能有理性。它们依赖于本能和对周围环境的生理反应。这些反应称为“向性”。所有向性涉及转向或者离开刺激。

通过向化学性，化学刺激帮助昆虫找到产卵的地方。例如埋葬甲下卵到腐肉上——它们闻到气味而来。蝴蝶和蜜蜂是通过气味和颜色而被吸引到花那里来的。

各种不同昆虫的臭腺有助于它们对配偶的引诱。昆虫通过向化学性反应避开某些物质。由雪松或樟木制成的衣箱长期被用来储藏羊毛织物和皮衣，因为这些木头含有排斥衣蛾的物质。

很多昆虫似乎为光所吸引（向光性）或为其排斥。蛾为人工光和月光所吸引，但躲避日光；蝴蝶则反之。当有光亮时，蟑螂就躲到黑暗的房子里，只在熄灯时出来。

对重力的反应（即向地性）可指导各种不同的钻蛀性昆虫反应的方式。向热性可促使寄生性昆虫到它们的温血寄主身上。向触性是对接触的反应。有些昆虫完全避免与其他昆虫接触；有些昆虫则在紧密接触中才生长繁盛。蜜蜂成群是由于身体的相互吸引。对水的吸引（向水性）、溪流的调节（向流性）和空气流动的调节（向风性）可解释很多种昆虫的行为。然而，单个刺激并不指导它们复杂活动的全部。

昆虫的分类

昆虫属于节肢动物门，是动物界的一个主要部门（见：**动物**）。节肢动物还包括蜘蛛、虾、蜈蚣和其他动物。在这个门中，昆虫属于昆虫纲。每个昆虫的学名由两个希腊字组成。例如，家蝇的学名是 *Musca domestica*。头一个字是属名，后一个字 *domestica* 是种名。几千个昆虫属归入不到

900个科下。这些科依次归入30个目。

总的来说，家蝇的分类如下：动物界；节肢动物门；昆虫纲（六足纲）；双翅目；蝇科；家蝇属；家蝇。这些类群的每一类常常甚至进一步被分为亚类（亚门、亚纲、亚目等等）。

现代昆虫的祖先

在人类或最早的哺乳动物出现之前很久，地球上就有昆虫出现。最初的昆虫可能由原始的环形蠕虫演变而来。这些昆虫的祖先没有翅，发育不经过变态，例如今天的衣鱼那样。

人们认为最古老的古代昆虫的化石大约是在3.5亿年前。从晚近年代起，也有高度发育形式的化石记载，它们与现存的蜉蝣、蟑螂和蜻蜓十分相似。一些古代的昆虫确实是巨型的；例如蜻蜓的翅展有0.61米以上。

昆虫对人类的重要性

直接危害人类或损害任何对人类有价值东西的昆虫称为害虫，它们当中有很多是与人类相互竞争世界食物的供应。另有一些昆虫对人类有益，因为它们吞食死去动物的尸骸、给果园传粉、制造蜂蜜，或只是作为动物界食物链中的一环。例如，人类以动物（包括鸟类和鱼类）为食，动物又依赖昆虫生活。

昆虫的几个主要的目

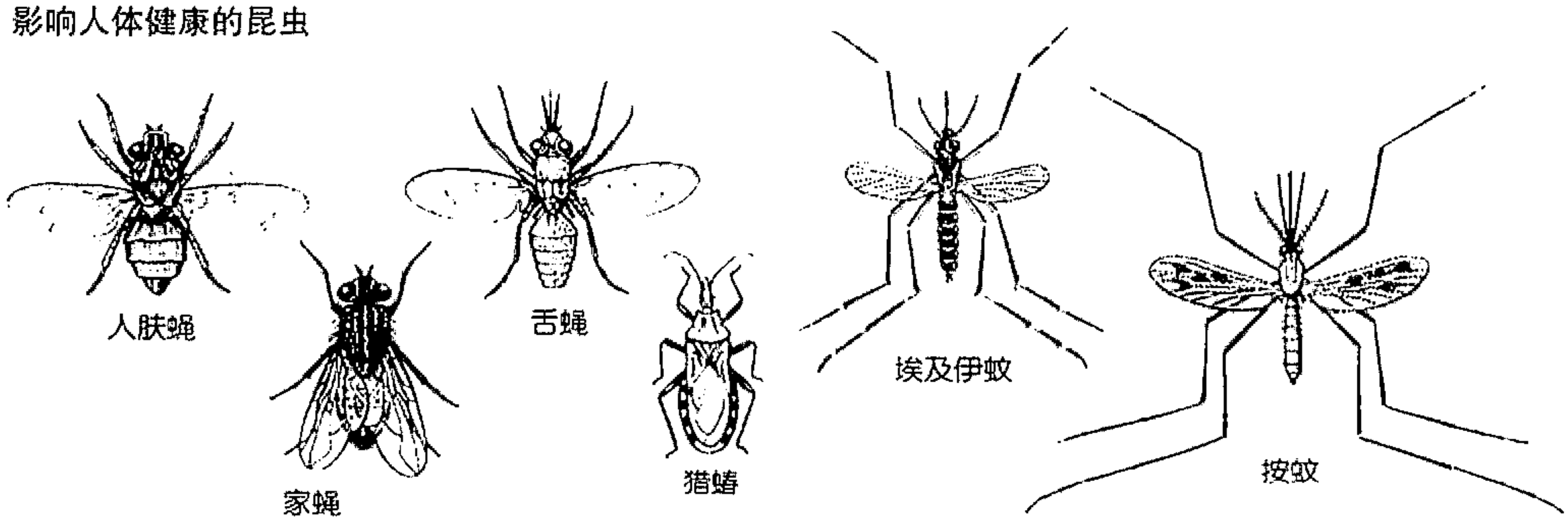
下面所列的是昆虫纲两个亚纲在内的主要目。几个不著名而且种比较少的目被删去。最原始类群的目列在表的开头，最高度演化的目列在表末。

亚纲　无翅亚纲
（无翅，无变态）
缨尾目——衣鱼、石蛃和栉衣鱼；均无翅，有鳞，在体末端上有三条长刚毛。
弹尾目——跳虫；微小，无翅；借助腹下类似弹簧的附肢来跳跃。

亚纲　有翅亚纲
（有翅，有变态）
下面11目有时称为外翅亚纲，它们具有不完全变态。
直翅目——蟑螂、蚱蜢、蟋蟀、竹节虫、螳螂、螽斯、蝗虫之类；前翅坚韧，后翅折成扇形。
革翅目——蠼螋；前翅短，腹部末端有似钳状的附器。
襀翅目——石蝇；膜状翅在背上平折；水生若虫用鳃呼吸。
等翅目——白蚁；具有等级制度的社会性昆虫；与蚂蚁相似，但有一宽而不狭窄的腰。
啮虫目——啮虫、书虱之类；有翅或无翅；以书和博物馆标本为食。
食毛目——羽虱虫；扁平，具咀嚼口器；鸟和某些温血动物的外寄生虫。
蜉蝣目——蜉蝣；晚间飞行，纤细，成虫寿命短；具有膜状翅和2－3个长尾丝；若虫水生；成虫不食。
虱目——虱；具有以血为食的刺吸式口器；哺乳动物的外寄生虫。
缨翅目——蓟马；通常有四个微狭缘缨的翅；栽培植物的害虫，散播病毒性的植物病。
半翅目（包括同翅目）——蝽、臭虫、蚜虫、叶蝉、介壳虫之类；大多数四翅，具有刺吸式口器；很多是植物的害虫。
蜻蜓目——蜻蜓和豆娘；两对同样长狭的翅；蜻蜓在休息时两翅张开，豆娘休息时两翅并起在背上。

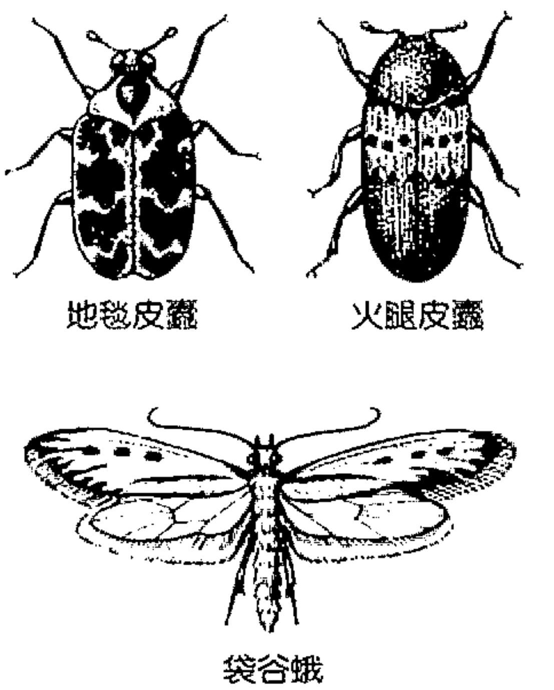
其余的目有时称为内翅目。具有完全的变态。
脉翅目——草蛉、蚁蛉、蛇蛉和鱼蛉；有两对相同大的膜状翅，在休息时，通常在体上折叠成屋脊状。
长翅目——蝎蛉；面部延长，狭翅；在一些雄性中，像蝎子那样的腹部尖端卷曲在背部上。
毛翅目——石蛾；成虫像蛾，但有较长触角和不卷曲的喙；幼虫水生，制造固定的或可移动的囊，在囊中生活和化蛹。
鳞翅目——蛾子和蝴蝶；翅为微小的重叠的鳞片所覆盖；卷曲的喙通常存在。
鞘翅目——甲虫和象甲；前翅硬，无脉和不透明，左右前翅相合处呈一直线；后翅膜质，半透明；是昆虫最大的目，数目约有300 000种。
捻翅目——雄虫有翅，雌虫无翅；大多数种类的雌虫寄生在其他昆虫上。
膜翅目——胡蜂、蚂蚁、蜜蜂之类；很多种对人是有益的；在一些雌虫中产卵器演化为螫刺。
双翅目——蝇、蚊和摇蚊；两翅发达；口器多种多样；很多种在最后的幼虫皮内化蛹。
蚤目——蚤；微小带有狭窄身体的跳跃昆虫，适于在动物寄主的毛发间移动，吸寄主的血；一些种类能传播疾病。

影响人体健康的昆虫



人肤蝇的幼虫寄生于人体内。家蝇能携带很多种疾病的病原体到人体内。舌蝇通过它的叮咬传播锥虫病。猎蝽通过它的叮咬传播沙加什氏病。埃及伊蚊借助它的条纹能区别出来。按蚊是疟疾的主要携带者；通过每个翅上有4个斑点就可区别之。这两种蚊都是通过叮咬传播疾病。这些潜在有害的昆虫，除了非洲舌蝇之外都存在于北美(未按昆虫原有的大小绘制)。

家庭害虫



地毯皮蠹噬食小地毯、衣服和室内装饰用品。火腿皮蠹主要以脆肉为食。袋谷蛾为害羊毛、毛发、羽毛和毛皮。每种的破坏形式都是幼虫。

有害的昆虫

大约有1万种昆虫归为害虫。一些是疾病的携带者，使人患病和往往致其死亡。很多昆虫噬食家畜，另有一些噬食人类的食物、衣服和其他财物。还有一些昆虫在寻找食物或宿处中破坏树木、木头和纸张。

疾病的携带者

作为病原体的媒介者或传播者，昆虫引起的死亡，使人遭受的折磨比人类历史上的所有战争都大。昆虫在致力于寻找食物中，同样对人类进行着战争。一些直接以人为食。在这些昆虫中值得注意的是蝇类，包括蚊、马蝇、蚋、舌蝇和其他两翅类害虫。

在昆虫中，蚊也许是人类凶恶的敌人。由于疟疾、黄热病、脑炎和其他由蚊虫引起的疾病而丧生的要比由其他昆虫引起的疾病加在一起的还要多。

舌蝇已严重影响热带非洲的发展，因为这种昆虫是人类的锥虫病(非洲睡眠病)和牛马锥虫病(家畜的一种严重疾病)的媒介者。

虻和厩蝇通过叮咬也传播疾病。普通家蝇虽然不叮人，但是能在它的毛上和身体的黏性分泌物中携带数以万计的病原体。猎蝽能传播高度致命的沙加什病(美洲锥虫病)。

臭虫、蚤和虱以鸟类和哺乳类(包括人类在内)的血为生。人虱只靠人血为生，并且传播斑疹伤寒、回归热和战壕热。

蚤是潜在的人类最致命的敌人之一，例如鼠蚤带有鼠型斑疹伤寒和淋巴腺鼠疫的病原体，它在欧洲4年内夺走四分之一生命中起过作用。(参见：**腺鼠疫**)

家庭害虫

室内有害的昆虫最常是一些咀嚼者。这些昆虫中最讨厌的一种是衣蛾，它攻击毛皮、毛织物和毛发制材料。

敏栉衣鱼和小灶衣鱼吃食上胶的或变硬的物质，例如纸张和书的封皮以及浆过的衣服和窗帘。在美国的一些地区，白蚁对家具和纸制品造成相当大的损害，对建筑物的木结构也是如此。

以植物为食的害虫

绝大多数昆虫是食草的，即以植物为食。实际上，植物的每个部分——从花到根——都易受到它们的攻击。它们

以各种不同的方式来伤害植物。

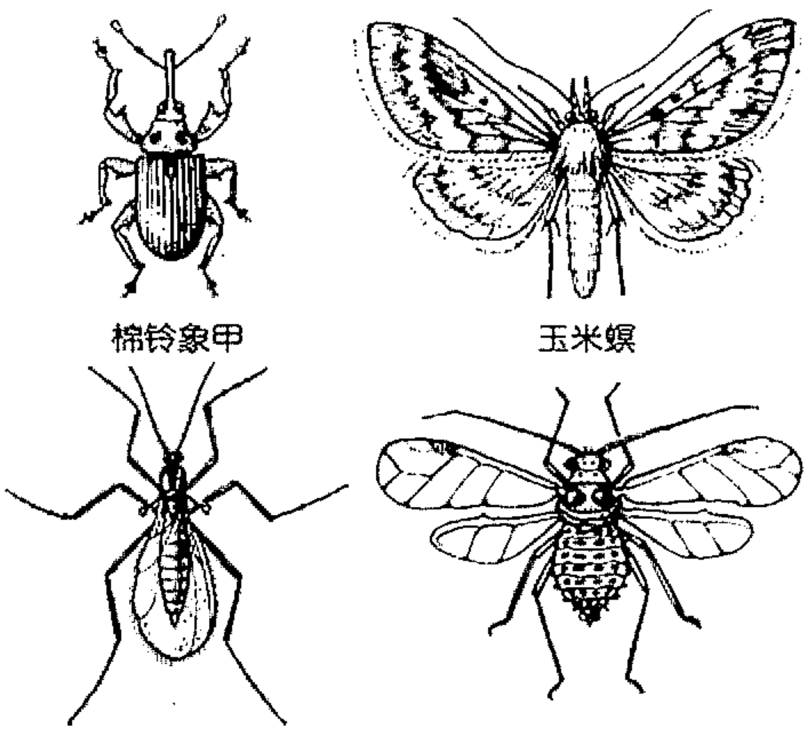
具有咀嚼式口器的昆虫都是最有破坏性的植物嚼食者。例如,一群蝗虫在几小时内能吃光地上植物的每一片叶子。由其他咀嚼昆虫如象甲所引起的破坏也是巨大的。

具有吮吸式口器的昆虫,其体形虽然常比咀嚼者小,也不那么显著,但是它们也大量伤害农作物和树林以及园艺植物。这些昆虫刺穿植物组织和吮吸维持生命所必需的汁液。这些昆虫包括蚜虫、麦长蝽、犁胸叶蝉和介壳虫。

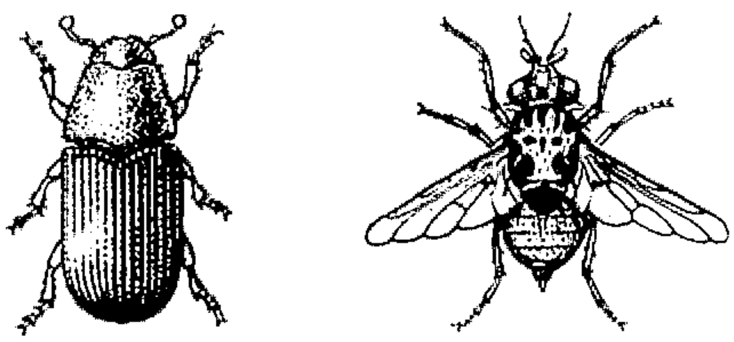
其他许多植物害虫(通常是幼虫)寄生在寄主植物内也会给寄主造成伤害。一些害虫吃食叶的上下层之间的地方,因而留下许多斑点。卷叶虫(某些蛾类的幼虫)将叶卷成管,并吐丝使之保持在一起。这些幼虫就是以叶为食。另有一些害虫把几片叶拴在一起成一大巢。

生瘿昆虫能引起植物的芽、花、叶、茎、树皮或根膨胀。其雌虫通常刺穿植物并在其上产卵;尔后该植物便在卵的周围长出虫瘿。(见:**瘿**)

庄稼害虫



森林和果园害虫

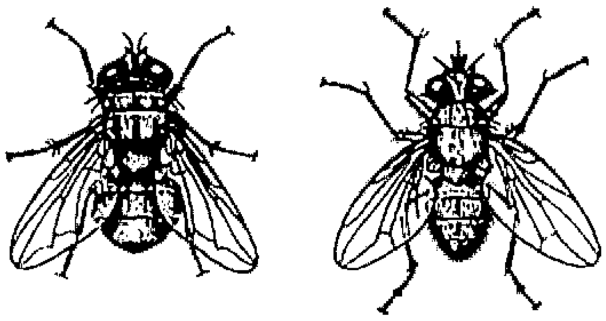


很多昆虫以植物为食并伤害植物。棉铃象甲侵袭棉花。玉米螟以玉米为食。小麦瘿蚊是小麦的害虫。苜蓿彩斑蚜破坏苜蓿。这些昆虫的每一种都是偶然地带进美国的。西松大小蠹侵袭两种重要的木材来源——美国黄松和库尔特松。地中海实蝇侵袭柑橘的果实。

昆虫的迁移破坏自然的平衡

某一地区只要处于它的自然状态,该地区中昆虫的种就不可能在数量上无比例的增加。自然平衡阻止发生这种情况。每一种昆虫都有其天敌,如蜘蛛、螳螂以及多种病原体,这些均有助于使昆虫的数目减少。(见:**生态学**,"**有害生物的生态学控制**")

牲畜害虫



旋丽蝇的幼虫以牛的溃疡周围的腐肉和伤口为食。角蝇的成虫吮吸牛的血液。

当欧洲的殖民者携带栽培植物来到新大陆,自然平衡便受到破坏。隐藏在这些植物上的许多昆虫不再受到存在于旧环境的自然因素的控制,并且成了害虫。DDT 之类杀虫剂的广泛使用(现在大多已停止使用)也在一些地区破坏了自然的平衡。

害虫以多种方式和从很多地区来到。例如 19 世纪 60 年代舞毒蛾被带到美国作实验。它们逃出了实验室,并在 19 世纪行将结束之时损伤的行道树每年价值达数百万美元之巨。大田作物和储藏食物的敌人阿根廷蚁于 1891 年随着货物偷偷来到路易斯安那州的新奥尔良。另一种行道树的害虫棕尾毒蛾约于 1897 年从欧洲到达新英格兰。1902 年,苜蓿叶象黏附于输入植物的土壤中来到犹他州。1909 年,玉米螟是随从欧洲南部船运来的帚高粱带进的。有两种严重害虫来自日本,1913 年存在于东京樱桃树上的梨小食心虫到达华盛顿;在树上的日本丽金龟于 1916 年到达新泽西州。也是在 1916 年,从墨西哥的整车棉子中带进了红铃虫。1920 年有 4 种害虫来到美洲:雪毒蛾是行道树的敌人;东方丽金龟破坏草坪;墨西哥大豆瓢虫以各种豆类为食;地中海实蝇则对果实、坚果和蔬菜造成极大的损坏。

昆虫的防治方法

直到 19 世纪中叶,美国人对日益增长的昆虫构成的威胁毫无办法。19 世纪 60 年代,终于发现砷化合物对付马铃薯叶甲是有效的。这是首次成功地使用科学的方法防治害虫。1862 年在莫里尔法案中,国会决定对害虫和其他农业问题进行研究。

在防治害虫中通常应用 6 种主要的方法。这些方法有化学的、机械的、放射的、栽培的、生物学的和法律的。

化学法 用来破坏昆虫的化学物质称为杀虫剂。可大体上分成胃毒剂、接触毒剂、熏烟剂和吸粉剂。胃毒剂对具咀嚼式和吸收式口器的昆虫更有效。熏烟剂是进入昆虫呼

吸系统的有毒气体。吸粉剂是干的化合物，通过从外骨骼吸收脂肪物质以杀死昆虫，因而引起致命的体液蒸发。

机械法 昆虫防治的机械方法常常是原始而又耗时的，通常不如化学方法那样有效。机械法实际很少用于大群昆虫或广泛地区。这些方法包括拍打、应用诱捕和设置障碍物以及用水和温度来加以控制。对水的控制包括调整繁殖地的水位和流速。对温度的控制有时对大批出入于隔绝式储藏场所的昆虫是有效的。降低温度到 4℃ 或 10℃ 将使大多数昆虫处于休眠状态；升高温度到 54℃，3 个小时便足于使几乎所有的昆虫死亡。

放射法 使昆虫不育也许能造成昆虫最富戏剧性的大规模破坏。用放射性钴照射昆虫可诱发雄性昆虫不育。如果很大数目的某特定的种在实验室里接受这种处理，处理过的雄虫虽然不育，但仍然与可育的雌虫交配，而这些雌虫所下的卵将是不育的。随着在单个区域内不育雄虫的不断被放出，幼虫的数目在几代时期内就不断减少，直到这种昆虫的虫口在这个地区完全消失为止。

通过这种技术，牛的一种大害虫旋丽蝇于 1954 年在西印度群岛的库拉索岛首次被消灭。尔后在美国的东南部应用放射法使旋丽蝇处于控制之下。

栽培法 通过栽培法防治害虫对务农者来说特别重要。此方法包括对植物残株和杂草的清除、作物的耕种及轮作，以及对抗虫品种作物的栽植。

务农者在清除作物残株和杂草的同时，也在摧毁冬眠的昆虫，否则这些昆虫会在下一季节重现。通过在适当时间犁田和耕种，务农者常能消除大量活在土壤中的害虫。作物轮种是与田间作物的害虫作斗争的一种重要方法，因为很多害虫只以单种或单科植物为食。所以，如果务农者在这个季节种谷类，而在下季节种豆类，那么很多谷类害虫的数目将保持较低的水平或被消灭（豆类害虫也是如此）。

已培育出很多作物的抗虫品种。用遗传工程技术已培养出很多这类品种（见：**遗传工程**）。例如，通过选择培育已在单一玉米杂种获得对玉米螟、金针虫和麦长蝽有抗性的品种。（见：**玉米**）

生物学方法 防治昆虫的生物学方法包括应用害虫的天敌。这些天敌可以是微生物、螨或其他昆虫。科学家们通过首先确定该昆虫在原产国的主要捕食者和寄生物而成功地防治害虫。科学家们于是在害虫已大量发生的新地区引进这些天敌作为防治因素。一个经典例子是 1886 年威胁加利福尼亚州柑橘业生存的吹绵蚧。从澳大利亚引进了的捕食性澳大利亚瓢虫，因而在两年内该介壳虫实际上已从加利福尼亚州消失。

在 20 世纪 40 年代的早期，加拿大东部由于一种病毒植物病的自然出现而完全控制了凶恶的云杉叶蜂，这种植物病害也许是无意中从欧洲引入的。这一事件导致对植物病作为防治害虫的潜在方法而增加了兴趣。

法律方法 昆虫的法律防治涉及政府的一些规章，旨在阻止害虫从一个国家或地区散播到另一个国家或地区。1912 年，联邦植物检疫条例开始生效，在输入港口设检查员，对进口的害虫进行控制。他们在检查旅客行李的同时还检查所有的植物产品。受传染的物品被焚毁或彻底加以烟熏。从害虫是潜在威胁的国家到达美国的飞机，要立即接受检查和予以烟熏。

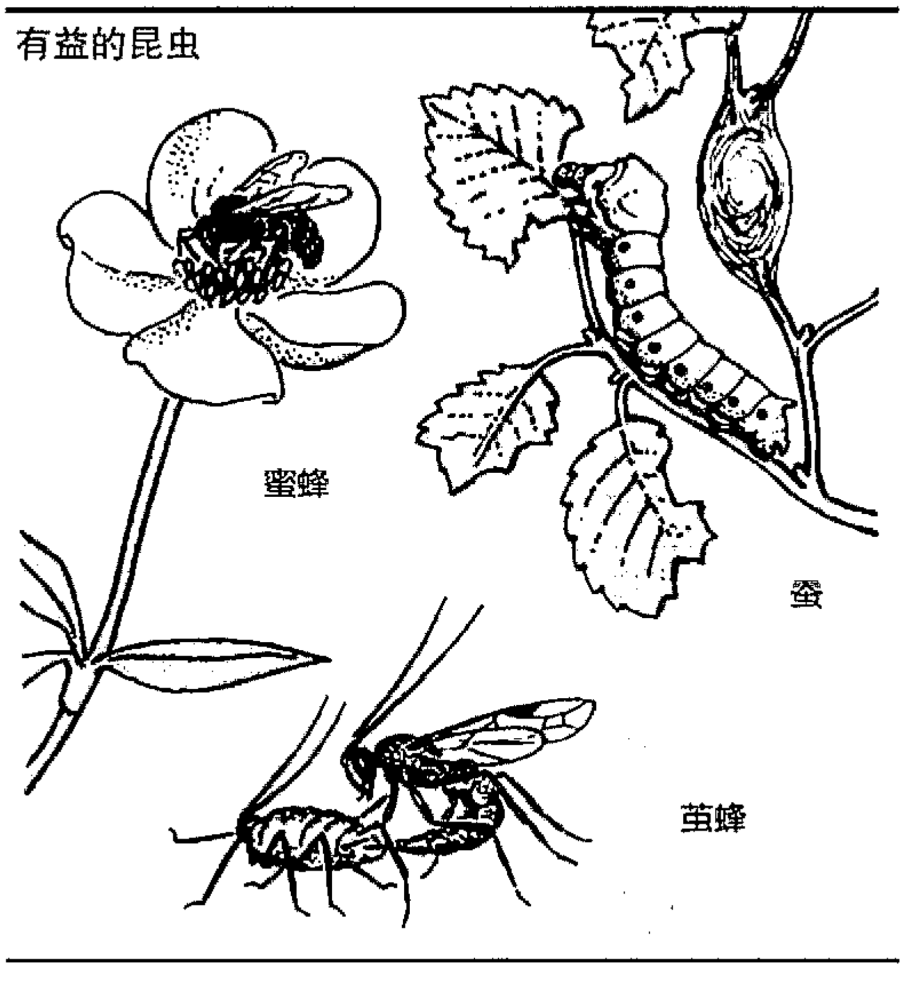
在国内植物中发现有迁移害虫时才去根除这种有害昆虫，通常是太迟了。然而，在有些例子中，防治还是取得了成功。1929 年从佛罗里达州的果园检查出地中海实蝇，这种昆虫眼看要毁灭果实的收成。州和联邦的昆虫学家团结战斗，对整个佛罗里达的地方作了检疫。把废弃的和经营失败的果园毁掉。化学家研制出新的毒性喷雾剂，夏末，在佛罗里达州没能发现"一只地中海实蝇"。1956 年发生了第二次这样的爆发，在深入斗争几个月之后又平静下来了。

1981 年，地中海实蝇的严重散播威胁着加利福尼亚州的农业区，带来经济方面的灾难。1980 年这种害虫意外地被输入了进来。企图从秘鲁输入不育雄虫以防治这种害虫的办法遭到了失败。农业部下令要对该州的产品进行检疫，除非受感染地区被烟熏过。1981 年 7 月州长 J. 布朗最后授权用直升机喷洒称为马拉硫磷的杀虫剂。这次喷洒停止了对加利福尼亚州作物的威胁。

有益的昆虫

许多种植物依赖昆虫传粉。在飞到花上采花蜜时，昆虫带着花粉从一朵花到另一朵花的花蕊上。昆虫以这种方式使植物受粉并能使它结种子。（见：**花**）

有益的昆虫



蜜蜂传花粉给花并供应人蜂蜜和蜂蜡。蚕供应蚕丝。茧蜂消灭危害作物和其他植物的蚜虫。

没有昆虫，就没有果园的水果和浆果，也不会有番茄、豌豆、洋葱、洋白菜和很多其他蔬菜存在。不会有三叶草和苜蓿存在。需要这些饲料作物的动物也会变得质量低劣，并且人类的肉类供应也会受损。不会有亚麻布或棉布，不会有茶、咖啡和巧克力。

蜜蜂产生蜂蜜和蜂蜡。蚕的幼虫造丝。东方介壳虫分

泌虫胶。如鱼蛉一类昆虫在钓鱼运动中被用作饵料。

在世界很多不发达地区中，蚱蜢、蝈以及另外一些昆虫作为人类的食物是需要的。对人类来说昆虫作为其他动物的食物亦是重要的。淡水鱼类依赖昆虫为食。如果没有昆虫可食，几百种鸟类就会因没有食物而死去。

在生物学实验室中昆虫也发挥着重要的作用。尤其是果蝇在研究遗传特性方面是有价值的（见：**遗传学**）。欧洲芫菁（或称西班牙绿芫菁）在与人类疾病的斗争中是有帮助的，因为它分泌斑蝥素，一种医疗上用作发疱剂的物质。

作为一些有害于人的昆虫的捕食者来说，很多昆虫是无价的。同样，食植物的昆虫往往对破坏田中的杂草是有价值的。在土中打洞的昆虫能改良土壤的物理和化学条件。

作为清道夫，昆虫完成吃食死的植物和动物的重要功能。家蝇被指责为疾病的携带者，但它的幼虫蛆是有益的。它以腐烂垃圾为食，因此使得世界变得稍为清洁一些并使其他生物更适于在世上居住。

撰文：Thomas Park

蜉蝣 MAYFLY

在春末夏初，有线样长尾和纤翅的蜉蝣突然大群出现，并且长期生活直到交尾和繁殖。它们叫做蜉蝣。曾经认为它们仅仅活一天，但更仔细的研究表明，它们仍然可活得更长些。

蜉蝣在淡水中产卵，它的幼体称为稚虫。它们可生活几周到一年（很少到4年），在周围游动或在水底爬行，以微小的动物和植物为食。它们蜕皮可多达60次。幼体经过长翅的预成虫阶段，此时便称为亚成虫。它们升至水面包在一层气泡内，羽化和飞到附近的灌木或矮乔木上。蜉蝣是昆虫中唯一在翅长成后先蜕一次皮变成亚成虫，然后亚成虫再蜕一次皮才羽化为成虫（图见：**昆虫**）。在这最后阶段，蜉蝣不能食固体或液体食物。

成虫出现之后立即进行交配，雄虫常常成群"跳舞"，以引诱雌虫。授精一旦完成，雄虫就死去。雌虫在交尾后几乎立即产卵并在产下卵后死去。

蜉蝣目的学名为 Ephemeroptera。蜉蝣是存活至今的最古老的有翅昆虫。

蟋蟀，蚱蜢和螽斯 CRICKET, GRASSHOPPER AND KATYDID

三者均是能发出最悦耳声音的昆虫，在全世界超过10 000种。

它们有时被称作直翅昆虫，取决于两对翅的特性。靠外边，前一对翅厚而坚韧，盖在薄膜状后翅上起保护作用。昆虫飞翔时，薄后翅在运动。前翅保持挺直不动。后翅在不用时像扇一样折起，并放在前翅的下方。很多直翅昆虫没有翅或有不能飞翔的小翅。

大多数种具有高效率的跳跃足。前足和中足较短。后足比整体要长，而且十分有力。后足的上段称腿节，具有十分强大的肌肉。下部分称胫节，在足的末端附近有锋利的刺。例如，当蚱蜢准备跳跃时，它将刺扎进泥地，使胫节和腿节靠在一起，然后伸直它的足，像释放弹簧那样射向前。一些种的蚱蜢能跃出它们身长的100倍以上。

蟋蟀、蚱蜢和螽斯是最嘈杂和最富有乐感的昆虫。蟋蟀的唧唧声在欧洲和美洲甚至被看成是在祝福。狄更斯在小说《炉边上的蟋蟀》中这样描写蟋蟀，它在一帆风顺时唱着歌，在处境困惑时则保持寂静。中国人认为蟋蟀是吉兆之物，屋内有很多蟋蟀预示好运。

这些昆虫通过身体的特别部位对另一部位摩擦产生声音。在大多数种类中，只有雄虫能发生声音，主要是引诱交配，或作为与其他雄虫的识别。雄蟋蟀翅盖的粗糙表面在相互刮擦时，便产生虫鸣声。螽斯和蚱蜢亦用它们的翅发出反复不断的吱吱唧唧的声音。像蟋蟀一样，螽斯的翅反向刮擦。但是，蚱蜢通常以拉锯动作使一条足与翅刮擦而发生声响。

直翅目昆虫有很好的听器和视器。它们有大的复眼，复眼是一组视觉单元，使它们立即看到所有方向。单眼测光但不形成视像，可能也在头部的复眼周围。在这一群鸣虫中，它们的听觉可想也很发达。名为鼓膜的两种结构位于足或身体上，其中之一起耳的作用。

这类昆虫的另一种感觉器官是触角，两个触角位于头部复眼前。触角或感觉器是分节的，并用作嗅、触和有时用作听的器官。大多数种类的蟋蟀、蚱蜢和螽斯具有咀嚼式口器，多为植食性昆虫，也有特化为以其他昆虫为食者。

蟋蟀

科学家已发现约有1 000种蟋蟀。多数尽管有硬而光亮的翅覆盖在背部，但不能飞翔。在外层翅下，有两个微小的不能飞翔的翅。不过蟋蟀极端敏捷和活跃，并且能跳很长的距离。蟋蟀有一对长而纤细的触角。

美国和加拿大南部的普通田蟋呈黑色，约2.5厘米长，触角超过身长。主要以植物叶子为食，但也吃其他小昆虫。在夏天，它生活在田野。在岩石、木头或其他碎片底下掘一个地洞，其末端有一小室。蟋蟀不进食时以洞作为隐蔽。

在秋天，雌虫在地下产卵，卵到来年夏天孵化。但是，和大多数其他昆虫不同，蟋蟀在由卵孵出之后，不经过幼虫和蛹的发育阶段。在这期间，这个幼小昆虫看来不像成虫。蟋蟀所进行的被称为不完全变态，它是直翅目其他成员的一个特征。

新孵出的蟋蟀称若虫，其外表和成虫相似但无翅。若虫生长要经多次蜕"皮"，在这期间，它们确实是破皮而出，每经一次蜕皮，便长大一些。

大多数成年蟋蟀在晚秋死亡，但是藏在屋内温暖角落处的可以越冬。家蟋这一类尤常见于居家附近。欧洲和北非家蟋呈淡黄色，已传入世界很多地区，包括北美。它们约有1.3厘米长。

蝼蛄是掘洞昆虫，有巨大的前足和爪，适于挖掘。它们的身体被细毛覆盖。白天蛰伏地下。有的在晚间飞翔。蝼蛄在欧洲和北美洲已广为人知，并有很多种生活在热带地区。

树蟋是一大类。一些树蟋例如雪白树蟋色泽亮绿。树蟋的鸣声最亮最持久。有的在晚上鸣叫，有的在白天歌唱。由于树蟋的鸣声随温度下降而减少，通过对树蟋的鸣声次数的计算可对温度作出粗略的估计。将每分钟虫鸣声的次数用4除再加40，就可测得华氏度的温度。

世界上还有很多其他蟋蟀，包括一些特殊的类型如蚁蟋，它们生活在蚁丘内。蟋螽靠极端驼背的外表和长的触角来识别。它们居住在地窖或其他阴暗潮湿的场所。

蚱蜢

与蟋蟀有密切的亲缘关系。最普通的种属于已知为“短角蚱蜢”的类群。虽然在超过5 000种的蚱蜢中，有一些是无翅的，但绝大多数具有发育很好的翅。

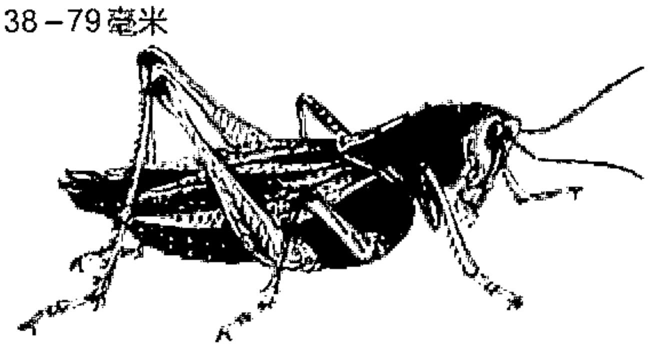
蚱蜢通常飞翔距离短。但当为寻找食物而被迫迁移时，它们能分段多次飞翔，总程可达几百千米。也称为蝗虫的蚱蜢(即短角蚱蜢——校者)是世界上危害最大的害虫之一，自古以来都是这样认为的。

已知约有10个不同种的蝗虫形成巨大的迁移群并造成蝗灾。在非洲主要是红蝗和沙漠蝗。澳大利亚、南美和欧亚大陆亦有造成蝗灾的蝗种。大蝗虫群在几天时间内即可毁坏作物和天然植被。

一些报告称，蝗虫像黑色风暴一样出现在地平线上。它们的翅发出的轰鸣声使人震耳欲聋。它们在着陆时攫食所见到的每一棵活的植物，然后飞离。在世界大多数农业发达地区，现代杀虫剂已控制住这一灾情，但是蝗群在很多地区仍然成灾。令人惊奇的是造成多起蝗灾的同一个种的蝗虫常常多年过着平静而不引人注意的生活。然而，多数蚱蜢营独居生活，仅在交配时才与同种在一起。

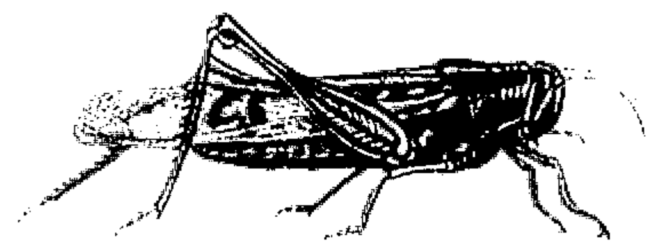
蚱蜢在夏末和秋天产卵。雌虫身体的末端上有4个短而厚的尖头，统称为产卵器。蚱蜢用产卵器在田野或草场的土壤中挖2.5－5厘米深的洞。然后张开产卵器并在洞内产卵，一团卵有的仅几粒，多的达百余粒。蚱蜢用泡沫状物质覆盖卵，硬化后形成一保护卵囊。卵囊亦留有气腔，以供在地下孵出的幼体用。雌虫在每个洞内分别产下一个带

蚱蜢
Brachystola magna
体长：38－79毫米



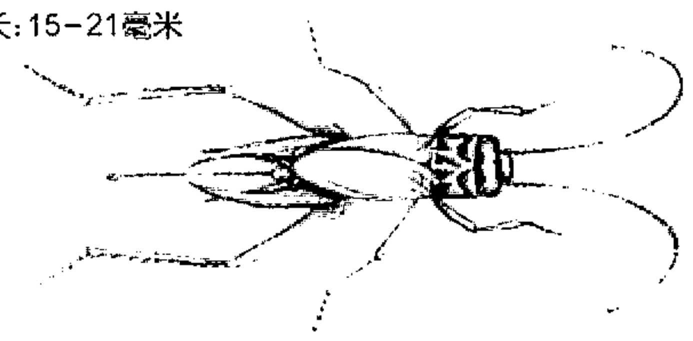
蝗科

南美沙漠蝗
Schistocerca americana
体长：40－55毫米



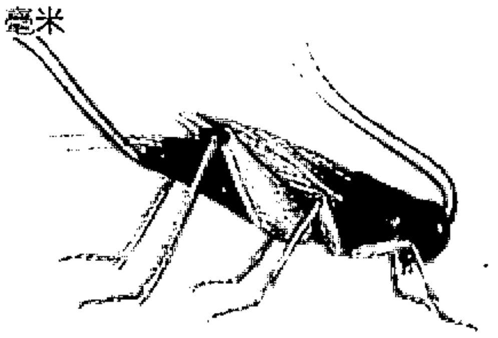
蝗科

家蟋
Acheta domestica
体长：15－21毫米



蟋蟀科

普通田蟋
Gryllus pemsylvanicas
体长：15–25毫米



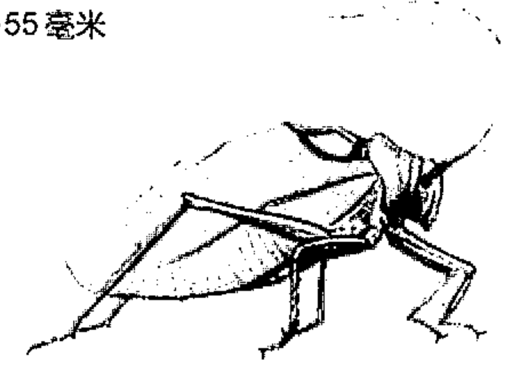
蟋蟀科

角翅螽斯
Microentrum retinerve
体长：50–65毫米



螽斯科

真螽斯
Pterophylla camellitolia
体长：45–55毫米



螽斯科

此表只选择几种蟋蟀、蚱蜢和螽斯作代表，并未打算将全部概括进来。

有保护囊的卵团。在产卵季内可以产下多至20个卵囊。

当冬天到来时，成虫死亡，幼体以卵期越冬。当在春天孵化时，它们迅速开挖爬到地面，并脱去覆盖着它们的膜。新孵化的蚱蜢像它们双亲的缩影，有大的头和长足，但它们的翅仍未发育，开始吃绿色植物并迅速生长。它们在约6周内蜕皮5次，最后作为生育完全的成虫出现。

在美国东南部一种熟悉的蚱蜢是呆蝗，呈黑色，长10厘米。它们有时大量聚集，多为爬行而不是飞翔，因为其彩色翅很小。它们的独特行为是在攫食植物时发出短促的尖声，而当被捕捉时在口上形成褐色的液滴。它们属无害昆虫，在生物学课程中常常用来展示昆虫的特性。

螽斯

属螽斯科，该科成员超过4 000种。它们的英语俗名有时叫长角蚱蜢或灌木蟋蟀。螽斯通常具有绿色或褐色的翅和躯体，有长而细的触角。它们在树或低洼植物上生活。在美国东部，“katydid-katydid”的声音支配着夏末的晚上。螽斯通过前翅基部的“削刮器”与另一前翅基部的锉状物摩擦而发声。

蟋蟀和蚱蜢通常对人无害，但螽斯能叮咬人致痛。有些螽斯是食植物者，但有很多也食其他的昆虫。在秋天栖树的螽斯将卵产在叶子或树枝上。在冬天成虫死亡，来年春天幼体从卵孵出。开始呈灰色，长大时像成虫一样变成叶绿色。

科学分类

蟋蟀、蚱蜢和螽斯是昆虫纲直翅目的成员。该目亦包括蟑螂(即蜚蠊)，螳螂和竹节虫。田蟋、家蟋、树蟋和蝼蛄均属蟋蟀科；蟋螽属螽蟋科；短角蚱蜢属蝗科；螽斯和摩门螽斯以及长角蚱蜢属螽斯科。美国短足蝼蛄属蝼蛄亚科。普通田蟋属蟋蟀属 *Gryllus*，普通螽斯属螽斯科。家蟋的学名是 *Achete domestica*；雪白树蟋的学名是 *Oecanthus fultoni*；摩门螽斯的学名是 *Anabrus simplex*；东南小翅大蜢的学名是 *Romalea micropera*。

蚱蜢 GRASSHOPPER 见：蟋蟀，蚱蜢和螽斯

螽斯 KATYDID 见：蟋蟀，蚱蜢和螽斯

飞蝗 LOCUST

英语词locust一般是指两类不同的昆虫即短角蚱蜢(蝗虫)和蝉。当它们大量群集时，树和作物都会大大遭殃。

在圣经中叙述的蝗虫是指短角蚱蜢，属于蝗科。它的触角短而厚；长而强壮的后足作跳跃用；其听器位于第一腹节的两侧。全球每个大洲至少有一种蝗虫存在于一处。它们的数量巨大，成群飞行，周期性地出现在远东各国和美国西部。在红海上空曾见到的成群飞蝗估计排列长达3 200千米。它们由于以脂肪组织内的储备为食，所以迁移群并非因饥饿所逼。但是它们一旦到达目的地，就会贪婪地攫食。蝗科的蝗虫鸣声也是有名的，它们通过后足和翅一起摩擦发出声响。

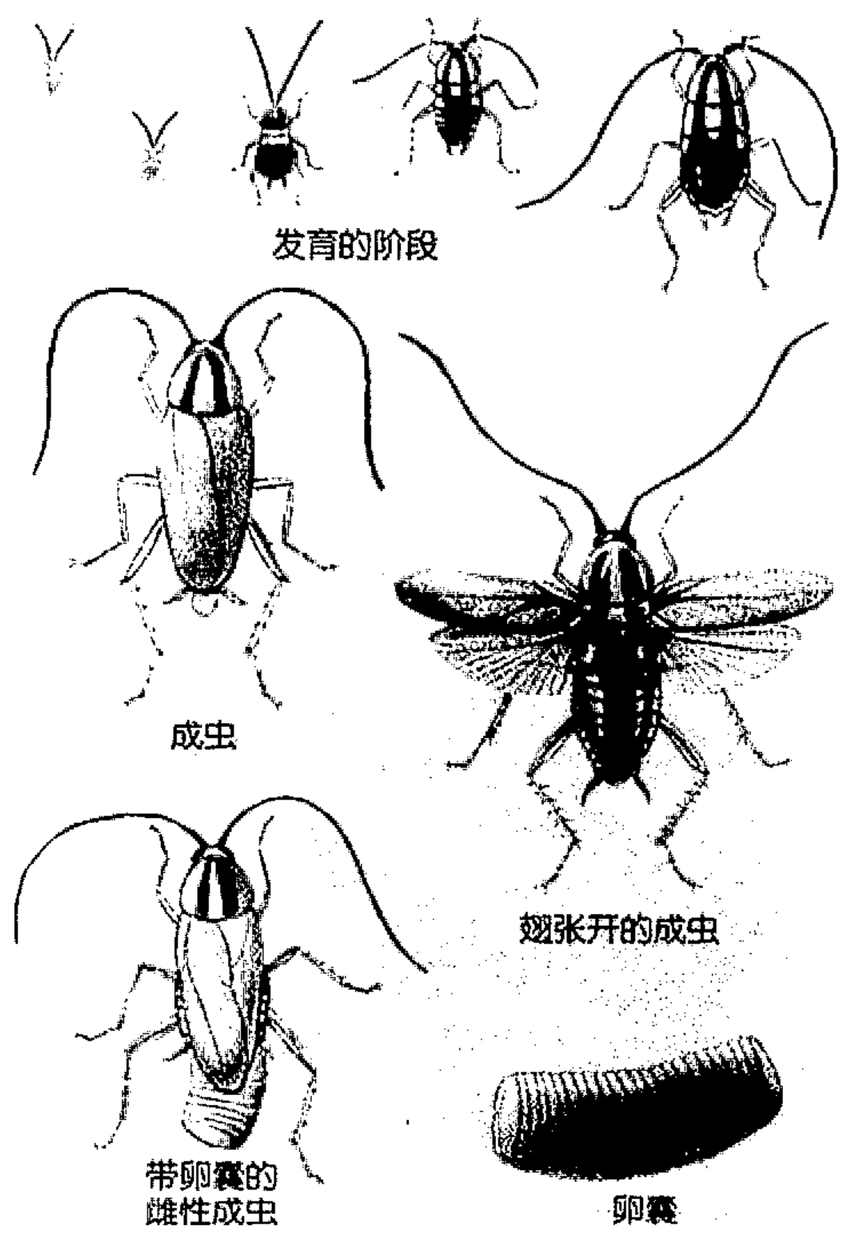
十七龄蝗虫实际上是一种蝉，属于蝉科。该科有很多种。蝉在美国被早期殖民者称为locust，因为由成群雌虫引起的破坏与圣经记载的蝗灾过程相似。蝉可以说是所有昆虫中鸣声最为嘈杂的、不时使人震耳欲聋。(参见：蝉)

蟑螂 COCKROACH

人们认为蟑螂是家庭害虫中最讨厌的一种。在世界很多地方的房屋、公寓和办公楼、轮船、火车和飞机内部能找到这种褐色或黑色的昆虫。室内蟑螂又称蜚蠊，有难闻的气味，栖居在温暖黑暗的场所。它们宽而扁平的躯体能在狭缝内和沿管道爬行。蟑螂在白天隐蔽，晚上出来觅食，以动植物制品为食，包括食物、纸、衣服和书以及死去的昆虫。蟑螂虽然难于完全消灭，但是各种常用的毒饵和诱捕方法可有效地控制其数量。蟑螂据信能传播几种不同的人类疾病。

蟑螂是最古老的现存昆虫之一。蟑螂化石通常在3.2亿余年前的石炭纪沉积物中找到，与现代蟑螂相似。已鉴定出约3 500个种。虽然最值得注意的种是温暖地区侵袭

蟑螂的生活史



蟑螂从卵发育到无翅的若虫，进而发育成有翅的成虫。

家庭的那些种，但是大多数是热带种。有些可达到几厘米或十几厘米长，并且很多色彩艳丽。在温带地区发现几种森林蟑螂，它们生活在腐木和其他植被中，并且不进入房屋。

蟑螂有长而有力的足，爬得十分快，其头上的长触角用于暗中感觉。大多数种具有两对翅，雄虫的翅更大一些。雌虫产的卵置于突出腹后部的被称为卵囊的坚硬包壳中。一些常见种的雌虫一次产16到45个卵。卵经4到12周孵化出来。雌虫产下卵囊之后，软而白的称为若虫的幼体出世。若虫暴露于空气后，变硬并变成褐色。

德国姬蠊的学名为 *Blattella germanica*，是常见的家庭害虫，呈淡褐色，在头后胸节上有两条暗黑色的条纹。它由于只有12毫米长，所以能很容易进入或被带进家中。纽约市 *Croton* 沟渠水管周围蟑螂大量繁殖，因此被称为 *Croton bug*（德国姬蠊的俗称——校者）。

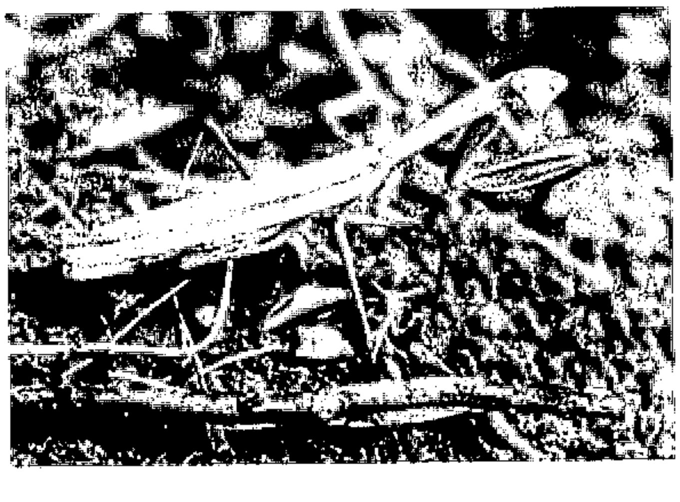
美洲大蠊 *Periplaneta americana* 有30到50毫米长，为红褐色，在户外或室内暖和的暗处生活，如地下室和炉灶间。生活在美洲热带和亚热带的美洲大蠊翅发育良好，飞翔距离很长。

蟑螂属于直翅目蜚蠊科。它们与蚱蜢、螽斯和蟋蟀为近缘昆虫。

螳螂 MANTIS

捕食性的螳螂十分适应于捕捉活的昆虫为食。其英语俗名为 praying mantis（祈祷螳螂），因为它在等待捕杀猎物前保持着抓握前足的姿势。螳螂常保持静立不动或轻柔地前后摆动，头向上抬起，两前足外伸，看起来像是在作祈祷。

螳螂体色鲜明，可作伪装或诱惑。当它的大复眼搜寻猎物时，它便在叶中呆着等候。它为了能和周围环境更好谐调一致，常常散开两翅，像是张开一条裙子。当有昆虫出现时，它便突然伸出多刺的前足抓住受害者。螳螂足的末端上弯曲锐利的钩抓住猎物，并且用成排的刺将猎物牢牢抓住。螳螂在发现猎物的1/20秒内便将前足缩回，并且以抓捕的猎物为食。螳螂虽然主要猎取昆虫，但是一些较大的种能征服小的脊椎动物，如蜥蜴、青蛙和幼鸟。



祈祷螳螂（欧洲螳螂，*Mantis religiosa*）

螳螂常常相互吞食，雌虫通常在交尾之后或甚至在交尾过程中吞食雄虫。雌虫然后把卵产在泡沫块内，该泡沫块干时便成为褐色的纸质囊。螳螂生活于热带地区以及世界上的温暖地区。很多科学家将它与蜚蠊一起分在脉翅目内。螳螂归螳螂亚目，源自希腊文 *Mantis*，意为“占卜者”。有些科学家把螳螂单独列在螳螂目内。螳螂的英语俗名有 *mule killer*（杀骡虫）、*soothsayer*（占卜者）和 *devils horse*（魔鬼之马）。

螳螂已知约有1 500种。在欧洲和北美分布最广的是欧洲螳螂（或称“祈祷螳螂” *Mantis religiosa*）。欧洲螳螂和中华螳螂 *Tenodera aridifolia sinensis* 已传入北美。中华螳螂原产于东亚的很多地方，是北美最大的螳螂，其体长可达10厘米。（参见：昆虫）

白蚁 TERMITE

虽然与蟑螂有近缘关系，但它们的一般外观和社会组织都像蚂蚁，故有时亦称之为“白蚂蚁”。然而，白蚁与蚂蚁有明显的区别，它们有柔软的躯体，色泽变淡。蚂蚁的躯体硬，通常色深（见：蚁）。此外，白蚁的中段（或称胸部）与后段（或称腹部）的接合部较宽，而蚂蚁两者的接合部较窄。白蚁属于等翅目昆虫。

地面筑巢者

已描述的白蚁种有2 000种以上，它们大多数生活在热带。在美国有40种以上。一个典型群落生活在地下潮湿的有隔室的巢中。群落按等级系统组成，有4种不同的成年白蚁类型：王白蚁、侯白蚁、兵白蚁和工白蚁。王白蚁由白蚁王和白蚁后组成，它们司职繁衍后代。它们有发育良好的翅和眼。白蚁王通常比白蚁后小，有些种的白蚁后可达到11厘米长。

每年有一次成双的年轻白蚁王和白蚁后纷纷离开旧巢，让在位的白蚁王和白蚁后留下。每对在附近开始组成新的蚁群。它们的翅随之脱落。在短时间内，年轻的白蚁后以每天3 000到5 000粒的速度产卵。侯白蚁由无翅或短翅的成蚁组成。白蚁王或白蚁后一旦死亡，它们就负责繁衍后代。

兵白蚁和工白蚁色灰白、无翅、通常盲视，体长不到1厘米，它们占蚁群的最大多数。兵白蚁和工白蚁不管雌雄均是不育的，不能繁衍后代。兵白蚁的头和颚很大，保护白蚁巢以抵御天敌，主要是防御蚂蚁。工白蚁向蚁群供应食物，白蚁后、兵白蚁和幼白蚁实际上由它们喂饲。

白蚁主要以木纤维或死纤维素为食，它们取自死树、正在土壤中腐烂的植物、木栏杆、木结构房屋或家具。有些种的白蚁虽破坏人的居室，但在由枯木营养素再循环组成的食物链中起着关键作用，以致细菌和植物也能利用这些营养素。

几乎所有的动物，包括白蚁在内的大小动物，均不能消化纤维素。然而，白蚁中的工白蚁却与原虫一类的微生物结成一种奇怪的伙伴关系即共生现象。工白蚁的肠中栖居着原虫。木纤维被咀嚼和吞食后，原虫使之转变成一种能被白蚁消化的物质。兵白蚁也有共生的原虫，它们可消化被工白蚁咀嚼后喂饲的纤维素。兵白蚁因长有用于格斗的巨颚不能自行取食这种纤维。王白蚁和侯白蚁因无原虫共

生，只能以工白蚁贮藏的已消化过的纤维素为食。

只要木材接触到地面，工白蚁可以钻进去吃食地面以上的木料。房屋如用石头作地基，白蚁可以超越地基建造管状泥道直达屋梁。这样白蚁可与地面保持接触并保持必要的湿度。在门廊下，白蚁可竖起高达0.3米以上的塔形物，直抵木板地。白蚁一旦进入建筑物的木结构内，所掘出的地道四通八达，而在面上却看不到开口。通过寻找有虫蛀的木材、木结构底部发现白蚁巢或白蚁本身，以查明房屋有无白蚁踪迹。遗憾的是，首次发现白蚁踪迹可能已是墙壁或其他一些木质结构发生了倒塌。白蚁作工时十分密集，有人在0.03立方米的木头内曾数出多达4 000只白蚁。

要想消灭白蚁区，所有的白蚁巢都得破坏掉。较为实际的做法是使白蚁与建筑物"隔离"，将木结构进行化学处理或用金属覆盖可能的虫蛀点。

北美东部常见的地下筑巢的白蚁，其学名是欧美散白蚁 *Reticulitermes flavipes*。除了散白蚁外，还可见木白蚁、原白蚁和粉白蚁。它们很多不在土壤中生活，而是侵袭木料。它们不必依靠土壤的湿度，因为它们能在体内保存水分。这些白蚁的危害现场也可使用化学方法去把它们消灭。

蚁冢建造者

建造蚁冢的白蚁生活在南美、非洲和澳大利亚。它们往往在褐色蚁冢或在白蚁巢建成密集的细塔状，系由唾液浸湿的土粒组成，坚如混凝土。有的白蚁巢有数十年之久，高7米以上，底宽达13米。有的蚁巢底部呈卵圆形，长轴呈南北走向，看来日光可照到宽阔的外墙两侧，使之保持温暖和干燥。

每个白蚁巢的墙内，其社会次序相同于散白蚁的巢。白蚁王和白蚁后占据帝后室。白蚁王小，而白蚁后较大，产卵多达75 000粒。一些较大的白蚁后，其产卵期可长达10年，每日24小时均产卵，每秒产1粒卵。卵产下之后，由司职养育的工蚁看护，用唾液进行清洗以防霉菌，然后携至孵卵场，用正在腐烂的植物给以保温。

盲视的兵白蚁具有强大的剪状上颚，守卫在蚁巢内走廊的每个弯处。另一些兵白蚁有坚韧的"头盔"以制止任何冲进来的蚂蚁，守护着与外界相通的入口。有些种的兵白蚁有喙，从中喷出一种黏性液体以缠住其天敌的足，并使之麻木。工白蚁司职碎木的收集，以喂养整个蚁群。有的白蚁群在真菌园地内培育小蘑菇作为食物。有的利用专在白蚁巢内生活的小甲虫作为公共"母牛"，它们分泌一种为白蚁所喜爱的液汁。

撰文：J. Whitfield Gibbons

蚁狮 ANT LION

的名称源自其幼虫主要以蚁为食这一事实。蚁狮属蚁蛉科，幼虫常被称为 *doodlebug*。

蚁蛉的成虫是有翅昆虫。它喜欢干燥的气候，在美国，它主要见于南部和西南部。北方各州可见少数几个种。

蚁蛉幼虫具有强有力的颚，用它能抓住猎物。它并不直接捕猎蚂蚁和其他昆虫，而是构筑精巧的陷井等待它们上钩。

在构筑陷阱时蚁狮幼虫向后蠕动，在干沙上成小圈状移动。在移动中，开掘出漏斗状小圆穴，直经和穴深均约2.5到5厘米。

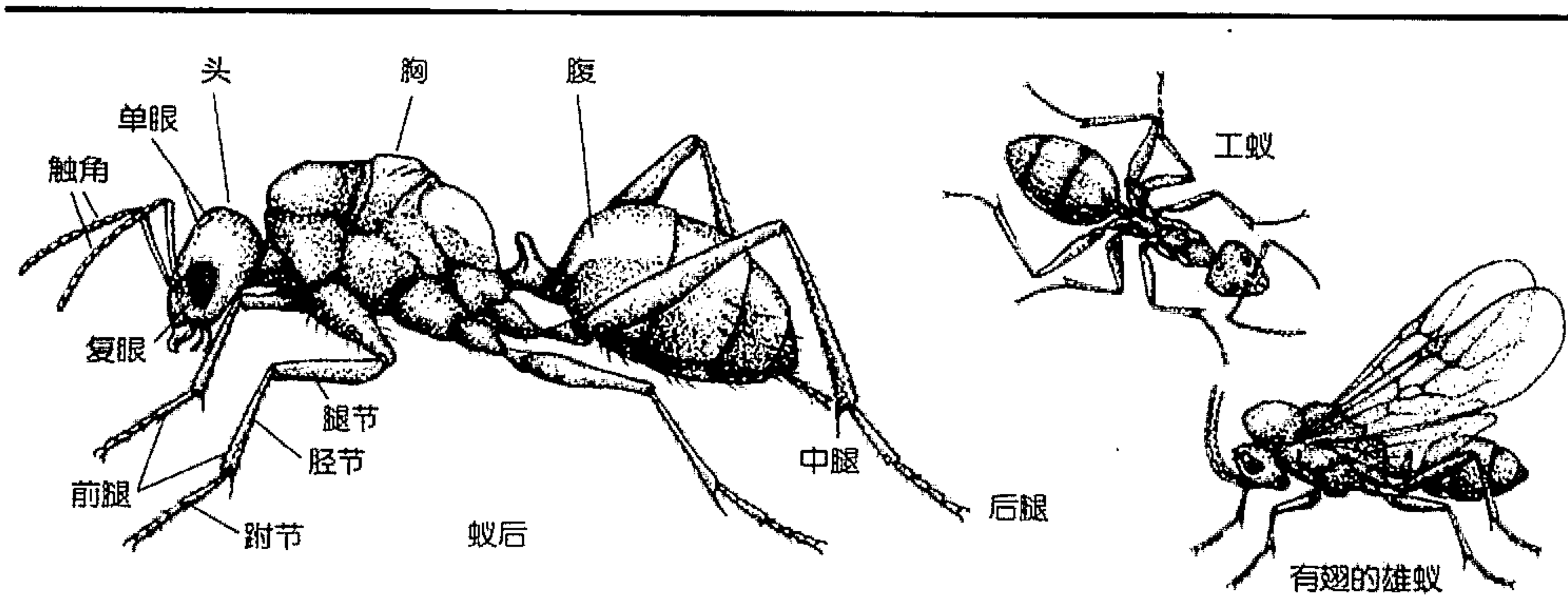
陷井筑成后，蚁狮藏在穴内只露出颚。当蚂蚁或一些其他的小昆虫靠近陷阱时，蚁狮用它的大头从穴中向上向外抛沙。蚂蚁变得晕头转向，便跌落穴中。于是蚁狮用强有力的颚捉住猎物。

蚁狮吃足蚂蚁后，便在自己周围吐丝成茧。在茧中，蚁狮进行变态，并羽化成一个美丽的昆虫，与豆娘相似。蚁狮成虫有4只纤细的长翅。

蚁狮成虫在沙中产卵，卵孵化成幼虫。蚁狮的幼虫被认为是益虫，因为它能消灭其他昆虫，其中很多是作物害虫。

蚁 ANT

人类不是孤立地在有组织的社会中生活、他



像所有的蚂蚁那样，阿根廷蚁的身体结构是大多数昆虫的典型代表。其躯体可分成3个部分：头部、胸部和腹部。足全都附在胸部。蚂蚁胸部和腹部之间的"腰"十分小。单眼位于头顶部。只有雄蚁和年轻的蚁后有翅。工蚁是发育不完全的雌蚁。

们合作并富有成效地进行劳动，有明确的劳动分工，打仗，偶而还要抓捕俘虏等。蚁（通称蚂蚁）是最常见的社会性昆虫，也表现出这些行为。但是，蚂蚁没有理性能力，而人类却可因之犯错误和体验自由。蚂蚁天性盲从，无选择、无意愿地在忙碌着。

蚂蚁属膜翅目，与蜜蜂和胡蜂等在同一个目。蚂蚁组成蚁科，至少有 8 000 个种，可多达 1.4 万种。昆虫学家估计蚂蚁可能比任何其他类昆虫还要多。蚂蚁的存在至少已有 1 亿年，可能由无翅的胡蜂演变而来。

全世界均有蚂蚁存在。它们原居地在热带，其足迹已遍及极区、山脉和沙漠等不同气候地区。它们筑巢用材，包括有土、沙、木和叶等多种材料。

种类

蚂蚁虽然具有很多共同的身体特征和社会特性，但是也有很多种蚂蚁在习性和外观上均明显不同。它们可按身体某些部分的形状和特殊行为进行分类。

切叶蚁亚科 是最广泛的亚科。研究蚂蚁的学科称蚁学，在英语中称 *myrmecology*。该亚科已知达3 000个种。大多数有刺和发声器官。

蚁亚科 昆虫在全世界都有发现。至少有 2 500 个种。它们具有毒腺，可将蚁酸喷射或滴注到天敌身上，使之晕倒或死亡。

猛蚁亚科 昆虫主要是在热带。约有 1 000 个种，它们是攻击蚂蚁和白蚁巢穴的“猎手”。

行军蚁 亦在热带发现。它们约有 200 个种，到处游荡，不筑永久的蚁巢，而是一起依附在木头或树穴内。它们列队出行，时速有时达 20 米。据说，出行的蚁群数量有的多达 2 000 万只。行军蚁群当行经人的居区时，能破坏所有作物和路遇的任何小动物。

热带切叶蚁 生活在热带。这些勤劳的蚂蚁能在头上顶着咬断的花和叶，像把绿色的伞，因此别名伞蚁。它们在腐烂叶片上养育一群真菌，像农夫那样照料着，并在收获后以其为食物。

叭狗蚁 是澳大利亚的食肉昆虫。约有 100 个种。它们是最大的一种蚂蚁，常常达到 20 毫米长。它们将捕获的昆虫喂饲幼蚁。成蚁以植物汁液为食。

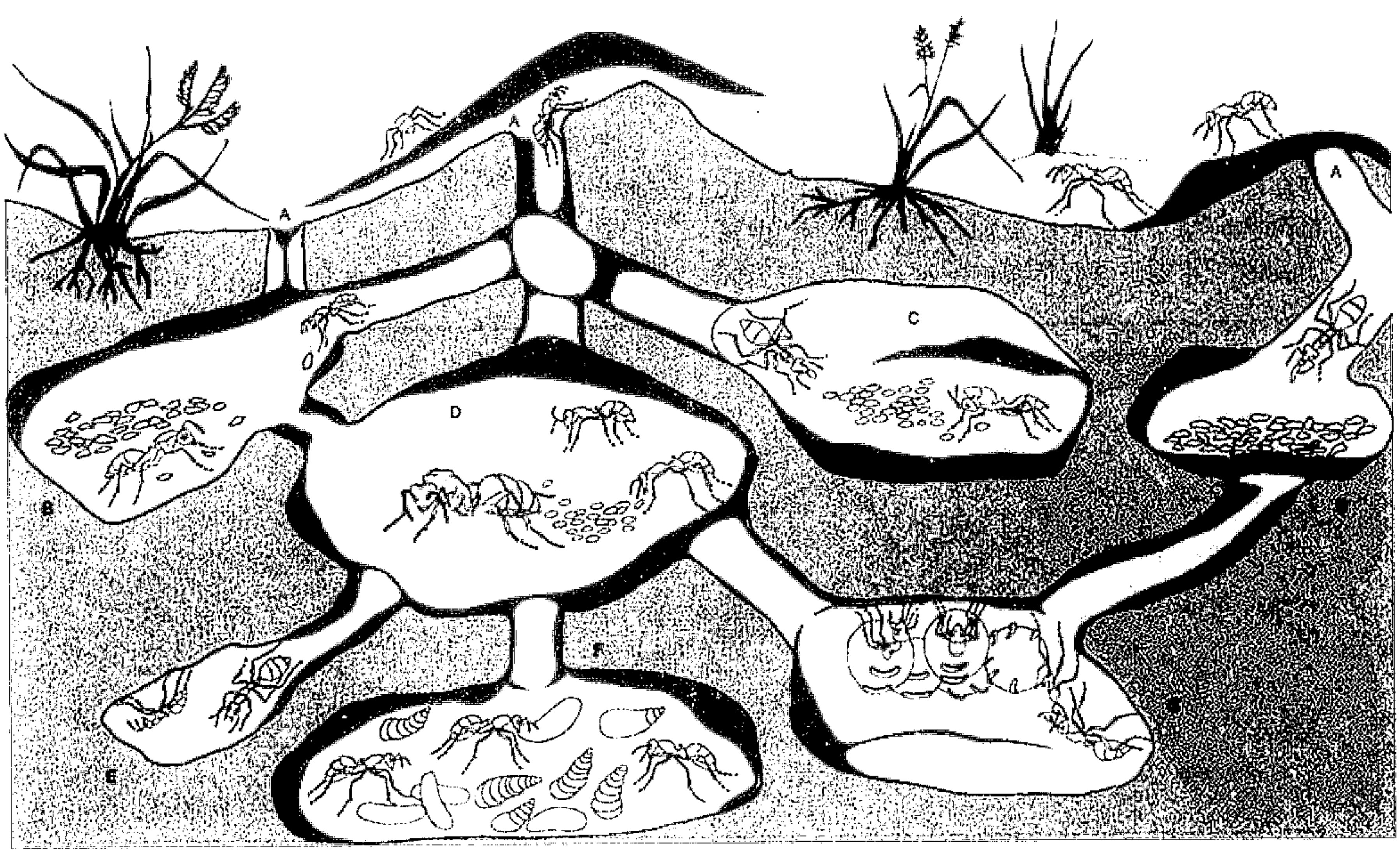
悍蚁 不能猎食、筑巢或自己养育幼蚁，而是去侵占其他种的蚁巢，杀死其内的工蚁并将孤立无援的幼蚁带回让作奴隶，为悍蚁群体作工。

其他种类的蚂蚁 包括生活在木上的木蚁；以储存种子、草和浆果为食的收获蚁；用丝将叶和其他材料编织筑巢的织蚁；以蚜虫分泌的蜜露为食的蜜蚁。

身体特征

虽然蚂蚁的社会行为和习性多种多样，但是大多数蚁都具有相同的基本身体结构。其大小范围为 2～25 毫米。通常呈黄色、褐色、红色或黑色。少数具有金属光泽。

它们的身体，像所有昆虫一样，分为头、胸和腹 3 部分。头部大，腹部细长或呈卵状。胸部界于二者之间，通过小



这一蚁群有几个入口(A)，通向用途不同的地下蚁室。有的是粮仓(B)。还有蚁后室(D)。工蚁正在照料另一室未孵化的卵(C)。幼虫和蛹保育室的位置较深(F)。在拥挤的通道室(G)中，是一些大腹便便的工蚁，它们体内是为蚁群所食用的过剩食物。在另一室(E)，工蚁正在挖掘新室。

“腰”状部分与腹部相连。

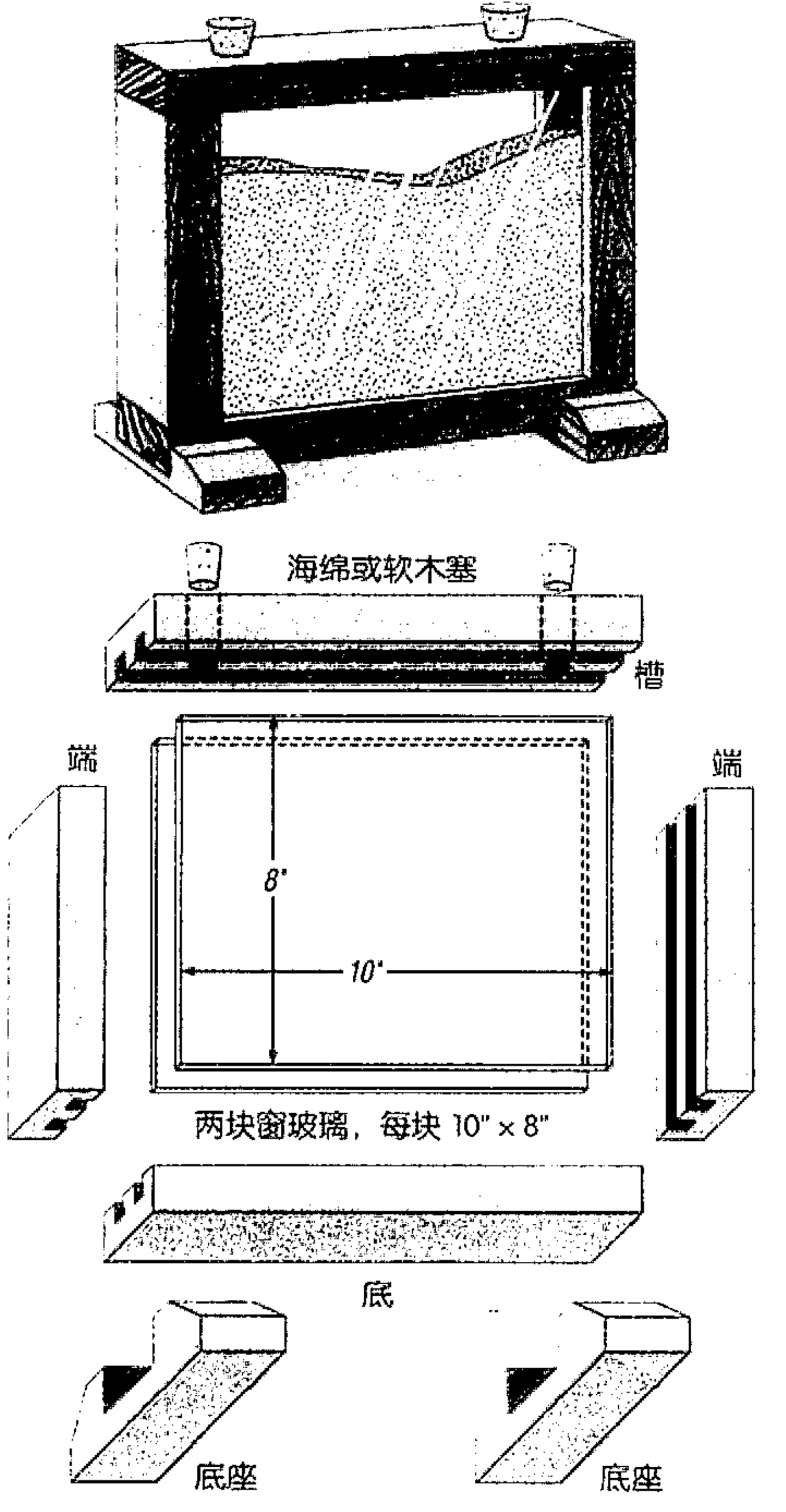
口是大多数蚂蚁的重要劳动工具，由两对颚组成：外面的一对用作携带食物和筑巢材料，里面的一对用于咀嚼。

成蚁只能吞咽液汁。在颚的背面有一个储囊。固体食物先入该囊，并被浓唾液分解。液汁被蚂蚁吞咽，而残渣成团被蚂蚁吐出。

蚂蚁的各个部位，因特定种生活方式的不同而有不同的变化。收获蚁的颚短而粗大，可用于碾碎种子。切叶蚁的颚具有锯齿状缘，可撕碎植物叶。悍蚁的颚是镰刀形，像弯曲的工具，可有效地用其杀死其他昆虫。

大多数蚂蚁具单眼，位于头的顶部；也有在头的两侧具有带多晶体的复眼。不过，它们的视力可能很弱。比眼睛更为有用的是触角，它们是两根细长的尖杆，从头部伸出，在蚂蚁来回活动时不断摆动。

如何制作蚂蚁饲养箱



一种简易的蚂蚁饲养箱。它是由两块玻璃镶嵌在四块有槽的木框内，加上木质底座组成。装好后用土填入饲养箱的三分之二，相当于造一座蚁丘。移入的蚁群除蚂蚁外必需有一只蚁后，还应有卵、幼虫、蛹和寄生生物等。喂以吃剩的碎牛肉、昆虫、面包屑和蜜水。软木或海绵塞应保持湿润，蚂蚁必须有湿度。

触角具有嗅觉和触觉。蚂蚁靠触角的尖杆识别它的巢穴和蚁群的成员。蚂蚁靠嗅觉可以立即察觉出来自另一蚁群的入侵者。蚂蚁通过拍打触角亦能相互通讯。保姆蚁用它们的触角和舌来清洁幼蚁。蚂蚁亦用一种位于前足腿上的净角器的带来清洁自身。

雄蚁和蚁后通常均有翅，尽管翅仅在交配飞行时使用一次。所有其他蚂蚁均无翅。

很多蚂蚁只有简单的螯针，但不用来螯刺天敌，而是喷射出蚁酸气。其他蚂蚁，像叭狗蚁和火蚁等其他蚂蚁在腹尖有强有力的螯针。

蚂蚁没有肺，它们的呼吸靠称为气门的小孔来进行。气门位于腹部和胸部的两侧。

生活史

蚂蚁的生活史通常分为 4 个阶段：卵、幼虫、蛹和成虫。大多数蚂蚁的寿命为 6 到 10 周，某些蚁后可活到 15 年，一些工蚁的寿命可达到 7 年。

每个蚂蚁出生时候便扮演一定的角色，被分在一定的等级内，让各司其职。蚂蚁分成 3 个主要等级：蚁后、工蚁和兵蚁。蚁后是群体中的母亲和建立者。她一生全用在产卵上。工蚁是不育的雌蚁，其使命是保持群体良好的劳动次序。它们照料幼蚁，扩大蚁巢，用得来的食物喂饲蚁后和群体中的其他成员。较大的工蚁是兵蚁，负责保护蚁巢。兵蚁袭击其他蚁群，并且常常捕获俘虏使之为奴。

在一年的某个时候，很多蚁种出现一些有翅的雄蚁和蚁后，它们飞上天空进行交配。雄蚁将精子存放在蚁后的贮精囊内。在与蚁后交配后，短命的有翅雄蚁因不让返回原蚁巢而被饿死或成为其他昆虫或鸟类的食饵。

蚁后将卵产在自己所掘的洞内，并等待第一批蚂蚁的出世。蚁后产卵时，可用存在贮精囊内的精子与之结合，或不与之结合。受精的卵产生雌蚁；不受精的卵产生雄蚁。雌蚁的卵发育成能生育的蚁后、不育的工蚁或兵蚁。在群体内的大多数蚂蚁为工蚁。

蚁后在等待卵孵化时依靠自己体内储存的养料为生。第一批卵通常孵化出的是工蚁，此时蚁后以其他卵给以喂食。待工蚁能从巢外取食回来时，蚁后再去产卵以了其一生。

工蚁出世后，兵蚁、雄蚁和有翅雌蚁相继孵出。幼体无眼无足。它们和成蚁不同，能食固体食物，这些食物是早期出世的工蚁为它们采集的。司职保育的工蚁经常舔幼虫，看来有爱慕之意。但实际上，它们是在贪婪地舔食幼虫体表上的甜汁。

幼虫从卵孵出后，经过几次蜕皮，多数在身体周围吐丝作茧，并休眠其内以待变为成蚁。这种保护性覆盖物来自蚂蚁自身的唾液。它们此时看来已有些像蚂蚁，但不食也不多动，是谓蛹。

当蛹准备破茧而出之时，司职保育的工蚁在丝茧末端咬出一个洞，协助体弱的小蚂蚁释出它的足和触角，并给以清洗和喂食。

蚂蚁的定居和饲养过程变化多端。有一种蚁后比工蚁大1 000倍。蚁后太大以致无法喂养自己的幼蚁，从一开始就必需靠工蚁协助。当蚁后离开母巢进行交配飞行时，弱小的工蚁用颚咬着蚁后的足与她同行。

行为

蚂蚁行为中最明显的特性是社会性。蚂蚁不能个别行动，它们的行为服从蚁群的需要，在它们出生时就受等级支配扮演一定的角色。它们的主要社会单位是蚁群，并以巢为群。

蚁巢结构和用材各有不同。蚂蚁的一生大多是花费在筑巢上，蚁群数从几只发展到百万余只。有的在地下建筑舱室和挖通道；有的蚁将蚁巢筑在岩石下、树木或原木内。蚁巢用材可以是纸、细枝、沙、砾石或其他材料。

一个蚁群的势力范围可达几千平方米土地。有的蚁种在它们的巢顶上垒起大堆泥土。有的蚁冢高0.9米以上，直径达3.7米。蚁巢保持得极其清洁。蚂蚁能迅速清除掉所有垃圾。一只蚂蚁如果死掉，工蚁便将它拖出蚁巢到墓地兼垃圾堆的场所。但是，蚁后如若死亡，只要她的身体仍可辨认，工蚁就一直照管着她。

蚂蚁性喜温暖，会成群出巢晒太阳。但蚂蚁也能长期受冻而不受伤害。很多蚂蚁在原木或树桩内挤在一起越冬。有的在植物根下或在地下浅巢内度日。

冬天来临前，有的蚁种在冻土层下加深它们的蚁巢。在那里它们挤在过道和舱室内，足碰足地入睡以度过寒冬。

蚁群的群居结构曾导致几种不寻常的营生安排。蚂蚁是十分好客的。有的蚁种与其他蚂蚁或昆虫相敬如宾地生活在一起，有的待其他昆虫如待客人。个别蚁种与寄生物(昆虫或其他小动物如螨、蜘蛛、蠋和甲虫等)一起营生，蚁群向它们提供食物和避难所而并不要求回报。

蚂蚁的群集性在喂饲习性上尤为明显。它的腹部有2个胃。蚂蚁在真胃内消化掉部分食物供自身用，其余的进入一个称为社会胃或嗉囊的囊。这是一种供整个蚁群使用的仓储。

当一只蚂蚁饥饿时，它用触角敲打工蚁。工蚁从嗉囊吐出一滴液汁，进入其口。工蚁职责是找食和带回食物以喂养蚁后和其他蚂蚁。

然而，好客和协作仅是蚂蚁社会特性的一面。蚂蚁亦有好战的行为。除人类外，仅有蚂蚁这类动物进行有组织的战争，通常是为了活捉俘虏。

悍蚁使唤奴役是最明显的。由于身体的缺陷，它们是不称职的工蚁。在蚁群中它们使唤其他蚁种照料幼体，扩充蚁巢和作工蚁一般该做的其他杂务。

蚂蚁的侵袭性亦可见于对领地的掠夺和争吵，使不同蚁群之间持续多年不和。蚂蚁的防卫方法各有不同。有的螯咬，有的吐出令人讨厌的液汁，还有的使用螯针喷射出蚁酸，更有的在受到袭击时逃跑、"装死"或发出声响向蚁群其他成员报警。

此外，蚂蚁还有通讯能力。它们的定向感十分灵敏，通过视觉和嗅觉即可找到回巢的道路，它们凭借太阳的位置和对界标例如树的记忆，来定出它们自己的方向。有的蚂蚁靠留下嗅迹以帮助其他蚂蚁。

与人类的关系

虽然通常认为蚂蚁进屋恼人，但真能损毁人类财产的只有少数几种蚂蚁。有些蚂蚁确实对人类十分有益。

有的有助于消灭其他害虫。有的如地下蚁群对务农者有益：它们在筑巢过程中，翻松土壤，有利于作物的生长。

火蚁 FIRE ANT 又名"窃蚁"，是传入美国的昆虫中危害最大的一种。它们来自南美，呈红色或淡黄色，体中等或小，长约1到5毫米，长有一个火红样的锐刺。

火蚁通常以小昆虫为食。一旦虫口密度增大时，它们便攫食种子和幼苗，对谷物和菜蔬作物损害最为严重。它们潜入家庭厨房和餐室，袭击新孵出的家禽和地上筑巢的野鸟幼体。孤立无援的家养和野生动物的幼崽可被成群工蚁所杀害。

每个火蚁群由蚁后、有翅的雄蚁和雌蚁以及3类工蚁所组成。一个蚁巢平均有约25 000只工蚁，但超过此数的也不鲜见。

掘地的大蚁冢属半永久性蚁巢，有多处孔作通风用。在蚁害严重的地块上蚁巢数可多达50个到100个以上，这使犁地和种植变得困难或不可能。如何防治这种害虫又不破坏其他野生生物所需的生活方式是有待深入研究的一个课题。火蚁属于 *Solenopsis*。

蜂 BEE 古代人们就知道蜂这类昆虫能把花蜜酿成美味的蜂蜜。蜂的种类超过2万种，除南极洲外遍布全世界。全世界的绝大多数人都认识蜜蜂，温带地区的人们更熟识熊蜂。在中美洲和南美洲，很多人熟悉热带的无刺蜂。

身体特征

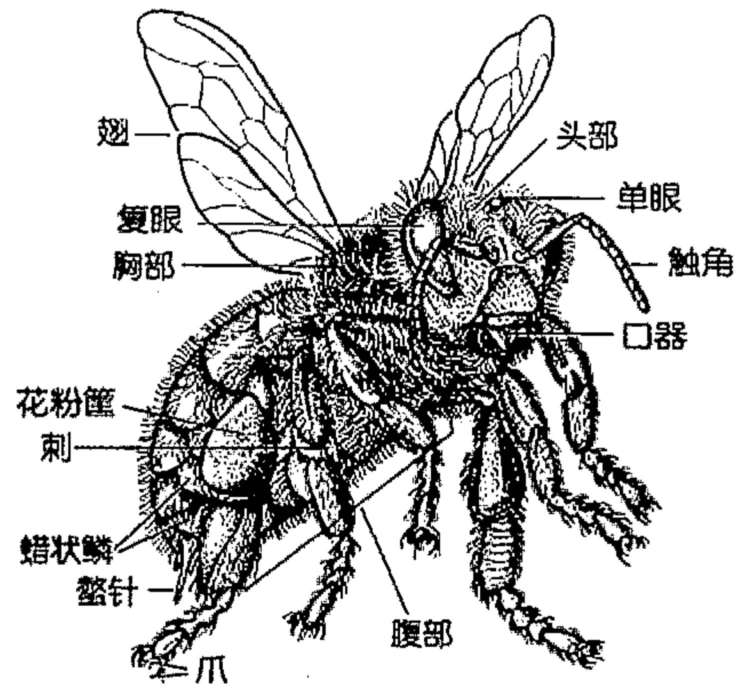
蜂(蜜蜂)是飞行的昆虫，与胡蜂、大黄蜂和蚂蚁近缘。大多数蜂具有短而厚的躯体，覆盖着毛。和所有昆虫一样，蜂有6只足，以及头、胸和腹3个躯体部分。胸部依次分3节，每节有一对足。一个细小的腰在连接着胸部和腹部。(参见：**蚁；胡蜂**)

大多数蜂通常每小时能飞约20千米，但是它们能飞得更快。蜂有两对翅分别连接在胸部后两节上，但前后翅连接得很近，看来像只有一对。翅的快速运动使它在飞行中发出嗡嗡的声音。

蜂的头顶上有三只单眼，以及两只巨大的像头盔的复眼，能看到色彩、图形和运动。蜂的复眼有很多小眼面，能看到由各点拼成的总图像。蜂像人类一样能看到所有颜色，但看不到红色，却能看到人类看不到的紫外色。红色的

花常常反射出紫外色。蜂亦能测出光的偏极化,这是人类所不能的。例如,蓝天的极光在太阳周围形成一个特别的图像,即使太阳被云层遮住,蜂也感受到这一图像并与之定向。

在蜂的头的下部有叮咬的颚(上颚)和口-舌吻,这几部分用来吸和舐。蜂能区别出稍为不同的甜味和苦味,同时亦能鉴别酸味和咸味。前足和感觉器(触角)以及吻都用以辨味。触角主要用来感受芳香:蜂寻觅诱人的花香,甚至胜于寻觅花色的花形。蜂没有耳,但是它们能感觉到飞落的表面的振动。



工蜂的主要使命是筑巢。腹部的腺体产生筑巢用的蜡。在后足上的花粉筐是由许多毛围绕成的一个腔。

包括一些切叶蜂和木工蜂品种在内的最大的蜂可以长达4厘米。熊蜂长约2.5厘米,比多数蜂大些。蜜蜂视种的不同长约1.3至2.5厘米不等。一些小的切叶蜂只有1厘米长,隧蜂长约0.7厘米。最小的种为蚊蜂,可能只有0.2厘米长。

蜂多数体黑,不少有黄色或褐色的斑纹。有的体色呈黄色、红色、褐色和金属绿色或蓝色,也有的有亮金属红色或紫色斑纹。蜜蜂呈深褐色,带有深黄色的条纹。熊蜂通常呈黑色,带有黄色或橙色的宽带。

从花中取食

蜂能进入很多种类的花啜饮花蜜,视蜂的大小和吻的长度而定,这种甜汁是由花的腺体分泌的。熊蜂具有长吻,因而比其他很多蜂种更易于从红三叶草摄取花蜜。三叶草的花是由成簇的管状花组成。花蜜进入蜂胃的特殊部位;在消化过程中,添加酶后便变成蜂蜜。尔后蜂蜜被回吐到蜂房的巢室中。巢室一旦堆满蜂蜜,便任其适度变干变稠。然后蜂用蜡封盖巢室,贮蜜以防进一步变干。

从花中得到的花粉沾在蜂体的特殊分枝毛或羽状毛上。蜂把积累后的花粉刷下并与口中分泌的蜂蜜混合成细团。这就是蜂食,即幼蜂的食物。蜂把这些细团推向毛或刚毛的特殊构造内,以便带回蜂巢。蜜蜂在后腿上有一个由硬毛组成的花粉筐。切叶蜂在腹部下面有一个稠密的毛刷。

传粉

蜂着迷于花色和花形,尤其十分喜爱精美的花,对彩色图形(特别对黄色、蓝色和紫外色的图形)反应尤甚。在有的花芯附近,图形色彩较深。这个明显标记的区域犹如彩色花毯,吸引蜂来采蜜。

很多花的唇形花瓣是蜜蜂钻进花前的飞落场所。当熊蜂落在金鱼草的唇形瓣上时,比大多数蜂要重的熊蜂借着重量压开花口,然后钻进花的内房啜饮花蜜。

当蜂从一朵花飞到另一朵花时,沾在蜂体上的很多花粉便被转移到同种属的其他植株的花上,进行传粉或授精。植物因而结出果实和种子。蜂的最大价值就是为植物传粉。

螫针和其他防护手段

在雌蜂的腹部末端具有一个产卵的装置(产卵器)。产卵器亦是一种武器,螫人后引起疼痛。蜂的螫针没有捕食功能。它是被用来防御那些袭击蜂巢的畜兽和人,以及抵御那些试图闯入巢穴的强盗蜂或寄生蜂。

多数蜂能螫刺多次,但是蜜蜂中的工蜂有一个微小的钩状倒刺,能从里钩住被螫者。若不撕脱它的产卵器和一些内部器官使之产生致命的伤害,此蜂就不飞走。这只垂死的蜜蜂飞离后,其毒囊和连同产卵器的肌肉留下,把毒液注入被螫者。应尽快除去螫针,但不挤压毒囊。

非洲化的蜜蜂亦称为杀人蜂,尤富侵袭性。非洲化蜜蜂是1956年输入巴西的非洲蜂的后代。这些输入的蜂于1957年逃逸,并与多数蜂箱中常见的欧洲蜜蜂交尾。虽然一只非洲化的蜂螫刺的危害性并不比欧洲蜜蜂大,但是,当它要发起攻击时会释放出一种化学物质,向其他蜂发出集合和共同攻击的信号。这些蜂群集一起可长距离追击侵者及其蜂巢。业已知道,群集的蜂数量之多,足以杀死农畜和人。1957年以来它们不断向北迁移,首批蜂群于1990年10月进入美国。

熊蜂在蜂巢受到打扰时就进行螫刺,但正在采集花蜜的熊蜂就不易被激惹。为汗所吸引的隧蜂,夏天可以飞落在人的皮肤上,虽然它们的螫针是锋利的,但是不如蜜蜂的痛。

热带无针蜂为保护蜂群会爬进动物的眼、耳和鼻内或爬入骚扰者的衣服内。它们由于数量众多,叮咬后会产生不愉快的感觉。有的会分泌一种能灼伤皮肤的腐蚀性化学物质。

筑巢和生活史

蜂巢的构筑因蜂种而有很大的不同。蜂可以分成群居蜂、独居蜂和寄生蜂(亦称客居蜂或艳斑蜂)。

群居蜂是蜂群的一员,它们互相合作筑巢并喂饲和保护幼虫。每个蜂群有少至10只蜂多至1万只蜂。在群居蜂中,有两类看来十分不同的雌蜂。性成熟的能受精的雌蜂称为蜂后,有细而长的躯体;另一类性未发育的雌蜂称为工蜂,体小而结实。工蜂成为蜂后的助手,管家,喂饲幼蜂,

筑巢护巢以防入侵,还要觅食。

在2万多的蜂种中群居蜂仅有约500种,包括有蜜蜂、熊蜂和热带无针蜂。

独居蜂只关心它们自己和它们的直系子女。每个雌蜂单独作巢和照管它的后代。绝大多数的蜂是独居的,包括有切叶蜂、地蜂和木工蜂。

寄生蜂或客居蜂的躯体没有收集花粉的结构,它们也不喂养和照料后代。它们潜入有亲缘种关系的蜂巢产卵。这些卵发育出的幼虫是不受欢迎的客人,因为它们往往具有巨大的颚,用以杀死它们寄主的幼蜂。寄生蜂有时称为艳斑蜂,因为很像欧洲的杜鹃,后者是一种在其他鸟巢内产卵的鸟。隧蜂的很多种是寄生的。

每只蜂在它的一生中分四个阶段进行完全变态:卵、幼虫、蛹和成虫。蜂卵通常微小、白色、呈香肠形,长约3.5毫米。由卵孵化出一种类似蠕虫的白色蛴螬型,没有眼和足的幼虫。在巢房内吃食度过2或3周之后,幼虫变成少动,进入蛹期。有些种的幼虫在变成蛹之前,首先在它自身周围吐丝成茧。当外表看来很平静,而内部的蛹正在转变成成蜂。

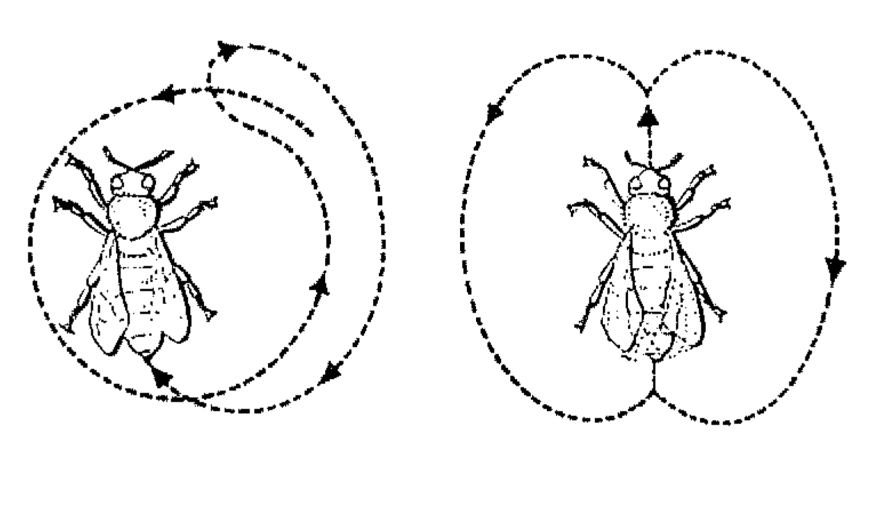
多数蜂种蜂的性别是由卵是否受精而定。受精的卵发育成雌蜂,未受精的发育成雄蜂。雄蜂的英语俗名叫*drones*。它们不劳动,存在的目的是寻机与蜂后交尾。

种类

蜜蜂

至少在4 000年以前,人们就知道蜜蜂产生蜂蜜和蜂蜡。蜂蜡是一种脂样物质,用来制造蜡烛、擦光剂、油膏以及很多其他产品。蜜蜂在世界的绝大多数地区具有重大的经济意义,它们原产于欧洲、西亚和非洲。它们也广泛分布于北美,是早期白种移民带来的。

蜜蜂具有一定的等级制度系统,在蜂箱中蜜蜂分成3类,即蜂后、工蜂和雄蜂。蜂后的任务是产卵。雄蜂能与蜂后交配。工蜂均是不产卵的雌蜂,但承担全部必需的劳动和保护蜂房。



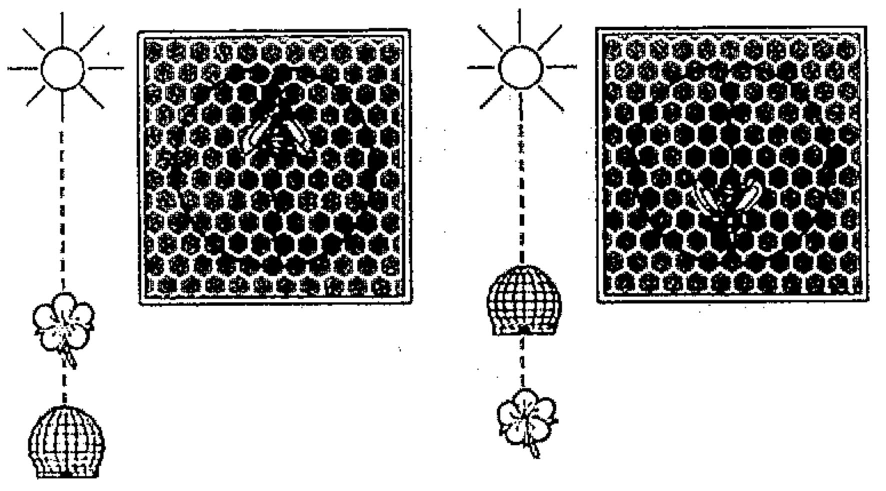
如果食物在附近,工蜂向一个方向作旋转飞舞,然后转向另一方向(左)。如果食物在远处,工蜂飞出双环图像,在线方向上作摇摆动作(右)。

养蜂(亦称养蜂业)虽然已有很多世纪的实践,但是从驯服的含义来说,蜜蜂尚不是真正被驯化。在人造蜂箱生活的蜜蜂的行为与自行筑巢的蜜蜂的行为并无不同。

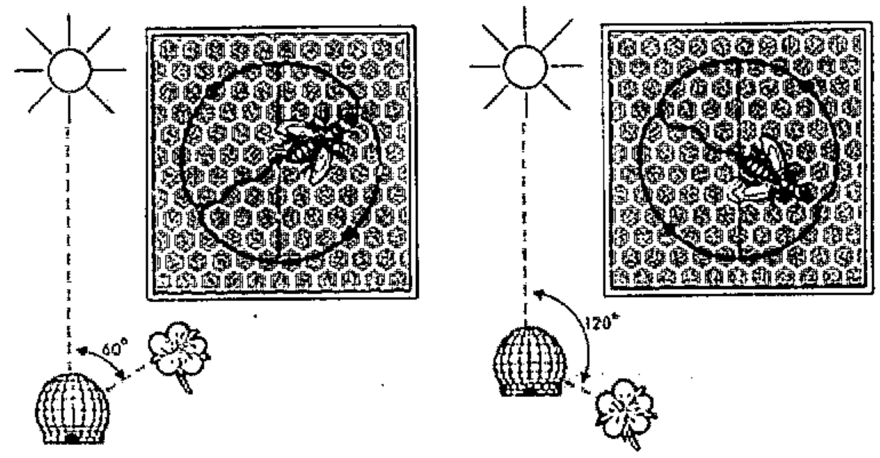
在野外,工蜂寻找隐蔽场所,例如有洞的树或圆木,洞穴或在石头和建筑物里的缝隙。它们或者可选择树枝来悬挂蜂巢。蜂蜡是从腹部下方的鳞片状板之间分泌的,蜂用来构筑成排的巢室称蜂巢。在野外,蜂巢可以稍为粗糙和不规则,但蜂巢的每个巢室呈精确的六边形管,在一端开口。二排巢室背靠背排列,构成一个两面或双边的蜂巢。蜂巢悬挂着,巢室的开口端朝向着两边。幼蜂在室内发育,为使蜂室内正在发育的幼蜂不致跌落,室的构造稍向上倾斜。

养蜂者为蜂群提供称为蜂箱的木箱,并在蜂箱的木框架上挂上蜡片,蜂用之作构筑蜂房的基础。每个蜂箱并排可挂上10或12个木框架。

蜂语



蜂向上飞告知其他工蜂向太阳方向飞。蜂向下飞告知工蜂背向太阳方向飞。规定时间内的飞动次数表示距离的远近。



蜜蜂飞动的角度表示花源相对蜂箱和太阳的角度。图中没有展示出其他工蜂围绕着侦察工蜂的跟随运动。

在群居蜂和所有蜂群中就是这种情况,唯一的一只性成熟的雌性蜜蜂是蜂后。它从巢中飞出进行交尾时发出一种气味(信息素),使雄蜂感到不可抗拒而追随着蜂后。呈流线型体形的蜂后飞得比大多数短而粗壮的雄蜂更快和更高。当蜂后直冲云霄时,大多数雄蜂停止追赶。当蜂后继续向上旋转飞行时,从几只能跟随着它的雄蜂中,选择一只与之交配。只过了几秒种,与之交配的雄蜂便坠地而亡,于是蜂后另选一只。在蜂后单独回蜂巢前,几只雄蜂接连地遭遇

着相同的命运。蜂后从此不再离巢，除非她与一群工蜂搬迁新居。蜂后直到死亡前的很短时间内尚能生育，每天产卵可高达 2 000 个，每个巢室产卵一次。工蜂和雄蜂未来发育的巢室是相同而普通的。但对于将来要发育成新蜂后的卵和幼蜂来说，巢室必须加大。它通常类似于从蜂巢垂下的花生壳。

产下的卵在 3 天后孵化成微小的幼虫。所有幼虫开始被喂食王浆或蜂乳，这是一种浓稠的白色营养物质，是由年轻工蜂从一对腺体回吐到巢室内的。但只有未来的蜂后能经常食用这种物质。未来的工蜂和雄蜂转而吃食花粉酿制的蜂食。

在大约 6 天内，幼虫长成成蜂的大小，充塞整个巢室。於是工蜂用蜡封室，幼虫在内吐丝作茧，并变成蛹。约经过 12 天，最后完成变为有翅成蜂的过程，新蜂便告出世。

新生的工蜂通常在蜂巢或蜂箱内停留一些时间，首先帮助清洁用过的蜂室，尔后它们的腺体开始喂饲幼虫的王浆。在 10 至 16 日龄时，工蜂能分泌蜂蜡，通过咀嚼使之变软，用来修复和构筑巢室。

年轻工蜂的蜡腺一旦停止分泌，它的使命便是采集花蜜和花粉，由转老的工蜂带回蜂巢存储在巢室中。20 日龄的年轻工蜂可能守卫蜂巢的入口，但最终会离巢，终生职司采集花蜜、花粉、水或蜂胶。蜂胶是从树芽得到的一种黏性树脂，可用它来修补蜂巢或蜂箱的裂缝，还用以覆盖已被螫死的蛾、小鼠或蜥蜴等入侵者的尸体。

在蜂箱内指派的劳动分工并不严格。较老的蜂可以在蜂巢或蜂箱内吮食、休息打发日子。如果幼蜂很少，蜂箱内又要求有更多的工蜂，它们能重新恢复相应的腺体。工蜂可以活几个月，如果蜂室空着需要采集更多的花蜜，工蜂便十分辛劳，只活 6 周便死亡。

蜂团和蜂群 在秋天，工蜂通常将雄蜂赶走，使之挨饿或受冻。在寒冷地区冬天降临时，巢居在露天的所有蜜蜂蜂群的成员都将死亡。但是，蜂箱中的蜜蜂和巢居在掩蔽场所的蜜蜂通过蜂团活动能度过寒冷的天气。蜂群挤成一团并在蜂房周围形成一个球。球里圈的蜜蜂通过足翅和躯体的活动，设法保持温暖，并靠外圈蜜蜂的保护。外圈蜜蜂一旦受寒，便与里圈的一些蜜蜂互换位置。在严寒天气里，蜂团内部的温度可比团外的要高 55℃。蜂团作为一个整体慢慢地移过蜂房，这样蜜蜂便可吮食储存的蜂蜜。隆冬一过，蜂后开始在蜂团内部产卵，新蜂便告诞生。

当旧蜂巢拥挤或新蜂后出现时，蜜蜂开始群集成一个新的群体。旧蜂后带上半数工蜂群集一起离开蜂巢。在蜂后周围形成一个紧密的群体，当几只侦察工蜂找到营造新巢的合适场所时，此群体可在一棵树上盘旋。如果旧巢没有产生新蜂后，留下的工蜂抚养一些幼虫使之成为新蜂后，第一只长成的蜂后就用针刺杀巢室内其他未长成的蜂后。此新蜂后迅速交配，在 12 天内开始产卵。

蜜蜂的跳舞 工蜂以快速振翅和跳舞向其他工蜂告知它已发现新的蜜源。工蜂返巢时，首先给其他工蜂品尝蜜样。其他工蜂据此并从它身上的香味知道所发现的是哪类蜜源。然后这只工蜂在蜂房外面跳舞，告知其他工蜂蜜源的距离和方向。

跳舞的速度和时间的长短能传达飞行程度的难易：上飞和顶风要费更多的能量。如果发现的蜜源量很多，跳舞的时间便更长，也更欢快。因此，它唤起一大群蜜蜂以使被动员到那里去的蜂数与发现的蜜源的量成比例。

熊蜂

世界很多地方都有熊蜂，但主要是在温带和北方地区。在春天，一只年轻的熊蜂蜂后寻找适于筑巢的场所。它可以是地洞，一小堆草或碎片，或是鸟、小鼠、蚂蚁或白蚁的弃巢。它应用从腹部分泌的蜡，营造成一个蜂蜜壶，用从花中得到的花蜜加以填充。于是蜂后构筑巢室，在内产下少量的卵，封存起来并且像母鸡孵蛋那样坐在上面。

在 3 到 5 天内，卵孵化成 4 到 8 个像蛴螬的幼虫。熊蜂后可以打开巢室，用蜂蜜壶中的花蜜喂养它们，而有的熊蜂种的幼虫可通过巢室口从蜂蜜壶中吮食。吮食和生长时间大约一周，于是每个幼虫吐丝作茧成蛹。两个多周内新生熊蜂颜色苍白、体弱而湿润，爬出到蜜壶内取食。几天之后，它们的躯体变得毛茸茸，且能帮助照料新的幼虫，因为蜂后已在照管新筑的巢室。其后，它们开始搜寻食物，离开蜂后，并自由集中产卵，给粗糙的蜂房营造更多的巢室。蜂后在筑巢中利用空茧，用蜡予以加固。在炎热的夏天，熊蜂的工蜂用双翅给幼虫降温，发出的嗡嗡声远处都能闻及。

在夏末，蜂后已培育出很多工蜂，给幼蜂喂食和搜寻食物，之后新一代的年轻蜂后和雄蜂亦已出世。一些雄蜂是由蜂后产下的未受精卵发育而成，但大多数是由工蜂产下的卵孵化出来的。雄蜂寻找新的蜂后，并在地上或在低空中与蜂后交尾。

在秋天，老的蜂后停止产卵，并在天气转冷时，它与所有亲生的工蜂和雄蜂一起死去。已交尾的年轻蜂后离开蜂巢通常在土中找寻掩蔽场所冬眠。春天一旦来临，它们将出现找寻适于筑巢的场所。因而此周期又重新开始。

热带无针蜂

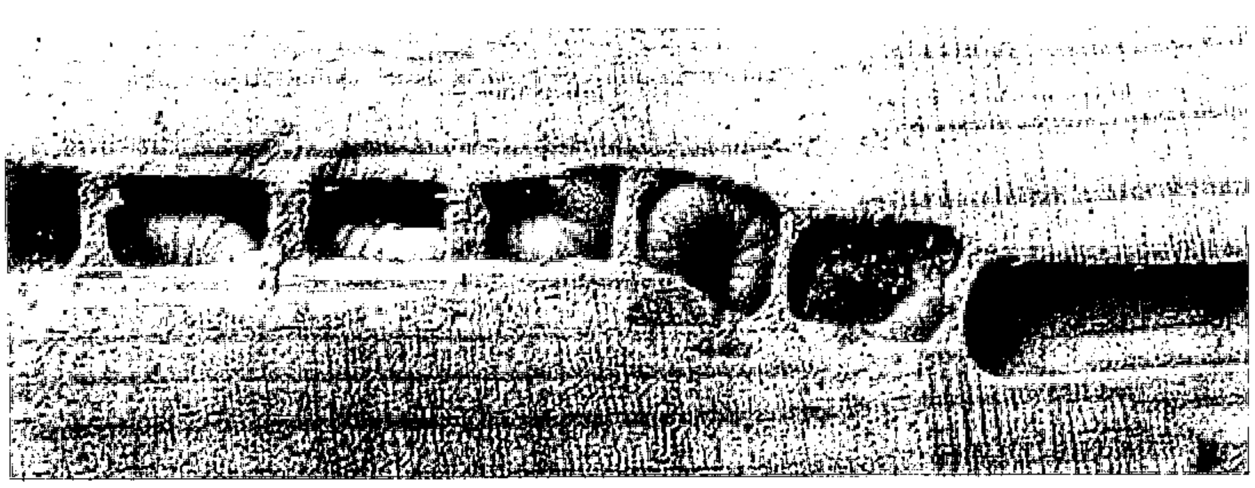
热带无针蜂通常保存蜂蜜，广泛分布于整个墨西哥与中、南美。少数几种见于热带非洲、亚洲和澳大利亚。

养蜂人用一段段挖空的原木为无针蜂作巢，他们用黏土封堵原木的两端。为了获得蜂蜜，拔开木塞，取出整个蜂巢，压碎并滤出蜂蜜。

工蜂用蜂蜡（一种蜡和植物树脂的混合物）构筑蜂房。多数种的热带无针蜂用薄得像纸的巢质建筑内壁，内壁上有很多作为巢内通道的微小洞穴。有的种构筑长长的过道入口。巢的重建在不断地进行。用过的巢室也要重建，壁被挪动，并且入口的位置也在改变，这样蜂房可以增加附加的建筑。蜜蜂的蜂房是垂直的吊挂，巢室口开在两边；和蜜蜂不同，热带无针蜂的蜂房呈水平排列，巢室口开在顶端。有的蜂房类似螺旋状楼梯，有的呈不规则的、有多面巢室的串状。

热带无针蜂形成的群居群落,在很多方面与蜜蜂的一样复杂。有的种的跳舞方式与蜜蜂相同,为蜜源提供飞往的方向。有的种在从丰富的蜜源返巢途中,多次停落并由颚上的腺体擦留香味,标示香迹,使其他的无针蜂能循迹找到蜜源。

在木工蜂蛀蚀木头所成的隔室中,木工蜂的幼虫(左)吮食留给它们的蜂食。在图中靠右的栖居隔室中可以清晰地看到一块蜂食。木工蜂(右)在凝视着巢洞。





独居蜂

大多数的蜂是独居的。它们没有等级制度,在筑巢和供养幼虫方面,不与其他蜂合作。每个雌蜂能交尾和产卵,并各自构筑自己的巢室;然而,它们常常与生活方式相同的另一些蜂相邻而居,有时分享着地下的同一个洞口,作为进入各自蜂巢的入口。

在交尾之后,雌蜂营造一个小巢,通常是在地下,常常垂直或水平地挖掘微小的入口通道,进入土层。在巢内挖出小室,或用蜡、木或其他材料造室,然后产卵于室内。雌蜂得到花粉以后,放在有卵的室内,并封闭之。当卵孵化时,雌蜂便离开,但幼虫得到供养。雌蜂可另建造几个巢室,并用同样的方式储养它们。其后在雌蜂离巢死去前,将巢室一一封存。雌雄两种幼虫均吮食贮存的蜂食,然后成蛹。它们一旦长成成蜂,便飞离蜂巢,并去寻找配偶。已交尾的年轻雌蜂接着营造自己的巢。

切叶蜂见于全世界。雌蜂找寻一个方便的、易于造巢的场所,例如有洞的树干、腐木或土地。在那里雌蜂营造的巢是长隧道形状。它把一些灌木如蔷薇等植物的叶子切成圆形来建造巢室。它先把切下的圆叶作为室的一端。接着切成一片片的卵形叶作为边壁。巢室一旦建成,雌蜂在内储存花粉和蜂蜜的混合物,并产卵和最后用完善而合适的切叶圆片来封闭巢室。这样周而复始,它又开始以同样方式建造另一个巢室,并且继续活动直到蜂巢填满为止。

地蜂在土壤或黏土层挖掘地道。它以挖掘长廊作为筑巢的开始,用回吐的水弄湿的土构筑成廊。主廊有短通道到达保育巢室,然后用花蜜填满巢室,供未来的幼虫食用,并产卵在巢室顶上。

木工蜂钻进植物枝干,甚或钻入坚固的木建筑物、栏杆或柱桩内,然后在隧道内筑巢。

分类

蜂超过 20 000 个种,属于膜翅目蜜蜂总科,该科还包括有蚂蚁、胡蜂和大黄蜂。它们是节足动物门(足和躯体分节的无脊椎动物)中昆虫纲里的大类群。

蜂有 3 个重要的大科。蜜蜂科包括所有的群居性蜂(蜜蜂、熊蜂以及热带无针蜂)、木工蜂和一些地蜂,它们有大有小,遍及全世界。蜜蜂原产于欧洲、非洲和中东,大多数有属名和种名或学名,如意大利蜜蜂 *Apis mellifera*。原产于印度、印度支那和日本的大多数蜜蜂称中华蜜蜂 *Apis cerana*。熊蜂属于熊蜂属,约有 200 个不同的种。切叶蜂科有中型到大型的蜂,遍及全世界,包括 1 000 种以上的切叶蜂、一些隧蜂和一些寄生蜂。隧蜂科的蜂是遍布于全世界的小型蜂,还包括一些集蜂在内。

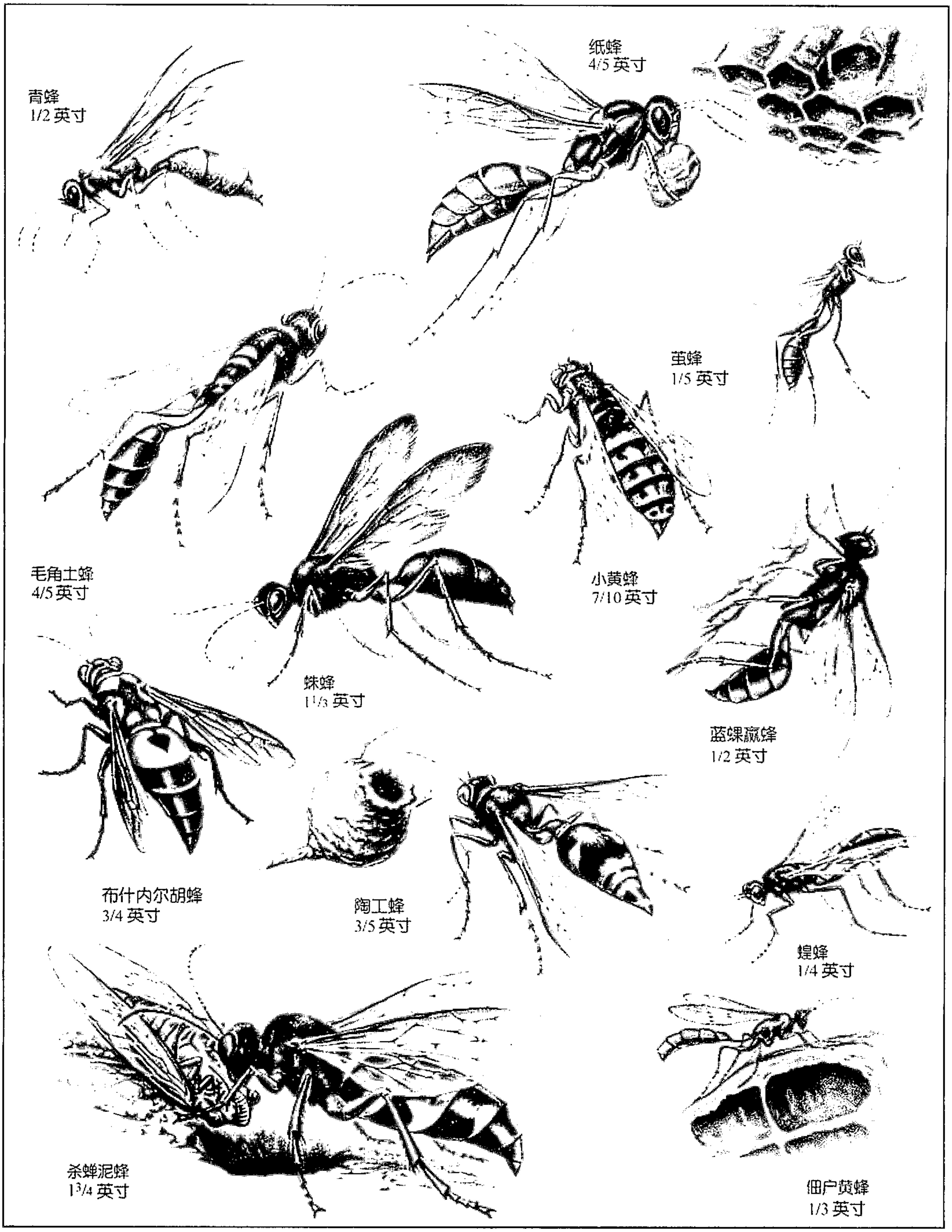
胡蜂 WASP

亦称"黄蜂"。大多数人认为胡蜂仅是脾气不好并具锐利螫针的昆虫。事实上,胡蜂呈现极复杂的行为,并且常常是对人们(尤其对农夫)有益的,因为它们有助于抑制其他为害作物的昆虫群体。很多种以花粉为食的胡蜂正如蜜蜂一样从一朵花飞到另一朵花,如此作为各种植物的传粉者,它们是有重大意义的。胡蜂尽管有上述的恶名,但只有在受到威胁、争斗或挑衅之时才螫人。

胡蜂是膜翅目昆虫的成员,该目包括蚂蚁、蜜蜂和叶蜂在内(见:蚁;蜂)。除了大的和通常熟悉的胡蜂种类以外,还有各种各样小的非群居的种类。总之,胡蜂在该目 10 万余种中约占三分之一。

胡蜂独特地具有两对明显的膜状翅,后一对翅稍小于前一对翅。大多数胡蜂是强有力的飞行者,但有些如雌性双刺蚁蜂是不能飞行的。和其他昆虫一样,胡蜂的翅和 6 条足是与身体中段(胸部)相连的。腹部通常延长,胸部和腹部之间的连接通常十分狭窄。头部有一对复眼,形成复合的图像;通常还有 3 个单眼,形成单独的图像。触角笔直且易弯曲,通常由 12 或 13 节组成。口器由上下颚组成。上颚是大而短的颚,顶上有齿。下颚较小,位于上颚的后面。

不是所有种的胡蜂都具有螫针。此外,由于螫针其实是变异的产卵器,仅存在于雌性胡蜂。螫针通常缩在雌蜂



膜翅目昆虫共有3万种以上的胡蜂，在身体构造和群居习性方面具有很多相似之处。但是在胡蜂科内其大小、外观和颜色均有很大的差异，我们选择以上的一些类型来说明这种差异。每种胡蜂成虫的平均体长（以英寸为单位，1英寸＝2.5厘米）列在其名称的下面。图中示出的杀蝉泥蜂拖着一只被麻醉的蝉放进它的洞中。

腹部的尖端，并连接到毒腺上。当胡蜂螫刺它的昆虫猎物时，便注出毒性物质使其麻醉或致死。一些胡蜂种没有螫针，用它们的产卵器直接将卵注入寄主昆虫或植物。

大多数胡蜂是捕食者，主要以其他昆虫为食，包括它们同一个目的其他成员在内。胡蜂幼虫通常是贪食的寄生物，由母胡蜂提供的昆虫或蜘蛛为食。用获得的动物来喂养幼虫的习性是胡蜂与蜜蜂区别的标志，后者是用植物养育幼虫的。

胡蜂可以分成两类，群居胡蜂和独居胡蜂，尽管有些种兼有这两种特性。

群居性胡蜂

这些种生活于群体中，根据责任分成3个等级：受精雌蜂或蜂后，雌性工蜂（通常是不育的）以及有生育力的雄蜂。在世界的温暖地区，这些胡蜂的一般繁殖模式始于春天，其时单只蜂后开始构筑供在那里产卵的巢。蜂后筑巢时，同种的其他雌蜂也参加进来，但始终只是作为助手帮助筑巢、获得食物和照管幼虫。一般只有原来的蜂后才获准产卵，并且她还将把雌蜂助手产下的任何卵吃掉。当第一只幼虫变为成虫之后，蜂后便把其他雌蜂赶走。

年幼的第一代胡蜂完全由雌蜂组成，它们的卵巢是没有功能的，并且严格起着工蜂的作用。它们继续筑巢，照顾下一代幼蜂，寻觅食物，饲养蜂后和它们的同伴。出现在秋天的幼蜂的第二代才产生能育的雌蜂和雄蜂。短时间后，雄蜂被赶出巢，年幼的雌蜂追随它们以便受精。最终除了已受精的蜂后之外，群体中的所有成员都会死去。受精的蜂后冬眠过冬，并且等春天到来后开始又一个繁殖周期。在热带地区，一些群居的胡蜂不会季节性地死去，因此这些群体可以维持数年之久。

在北美洲更为常见的群居胡蜂是大黄蜂和小黄蜂。这些种的雌性工蜂虽然很小，但起到很好的保护作用并具高度的毒性。古铜色胡蜂是另一类群居的胡蜂。这些种和另一些种用它们自己制造的纸一样的材料筑巢。该“纸”是由胡蜂咀嚼和回吐的植物材料组成，这些材料尔后击打成细条并粘在一起。

已知大黄蜂可建造大批精致的巢。它们选择的地点是在灌木的枝条上、有洞的树内、房屋的构架下或者在地下如鼠穴中。首先，蜂后将一个六边形巢室通过一个小柄连接到天花板上，开口在下。一周之后，蜂后建造起一个有5到10个巢室的小板块。然后，当很多工蜂参加建筑时，巢扩大得令人惊讶。地下的巢，在可能范围内也可以相当扩大。一层层新蜂房不断从顶部向下增加，用支柱将不同的层连接。然后，这些蜂房完全由气球状的封套覆盖，封套可能是弹性的或易碎的。单一的出入口位于底部。它亦可作为通风洞使用。多层的封套都可保护蜂房和帮助调节温度。

胡蜂亦能调节巢本身的温度。甚至在秋天的晚上，当室外的温度下降到10℃时，巢的内部仍保持在30℃左右。雌性胡蜂是通过活动飞行的肌肉（但翅保持不动）从它们本身代谢活动产生的热使巢保持温暖而做到这点。在炎热的夏天，如果户外温度高于30℃（胡蜂及其幼蜂的最适温度），工蜂便通过带来水和挥动两翅使水蒸发来使蜂巢降温。

独居性胡蜂

大多数胡蜂是独居的和无害的。它们不在群体中生活，并且大多数不阻止入侵者进入它们的巢。这些种类通常在单个室内产卵，这单个的室构建得让其幼虫和它储存的食物度过蛹期。大多数雌性胡蜂储备好被麻痹的昆虫作为当孵卵时喂养幼虫的食物，然后封闭室的入口。通常保存的供喂食的昆虫是活的，以保证供给幼虫新鲜的食物。一些报告指出，这些受害者如果不被喂食掉，可以保持麻痹和不能自助的状态，但仍然活着，通常可长达4个月。幼虫吃掉那些预先为它准备的食物之后，化作蛹并在下一个夏季作为完全成熟的成虫出现。

很多种独居的胡蜂在选择喂饲幼虫的猎物中是异常讲究的。它们可以专一地猎取某一种猎物而对所有其他的不感兴趣。更为令人惊奇的是，这于幼虫似乎没有什么差别，人们已经知道其幼虫吃人工食物同样生长得很好。尽管这样，雌虫仍继续专心致志地追捕某类猎物。有一种雌虫甚至只猎取有翅的雌蚂蚁，而忽略很多已弃翅的雌蚂蚁。博物学家仍然不能解释这种胡蜂为什么在将捕获的蚂蚁放入蜂巢之前要把它们的翅咬掉。

几乎所有昆虫目的代表都出现在各种胡蜂独特选取的名单上面。例如，旗腹姬蜂只猎取蟑螂；抹泥蜂只猎取蜘蛛；蝉泥蜂只杀死蝉；地蜂只杀死甲虫的幼虫；陶工蜂只杀死蠋；特别的节腹泥蜂只追赶蜜蜂。

在植物组织内产卵的瘿蜂不仅选择某个种的乔木或灌木，而且选择宿主植物的某一部分。发育中的幼虫是树瘿的主要来源。通常受影响的植物有栎树和蔷薇科植物。但是，瘿虽然难看，通常对植物不造成什么伤害，因为它们相当之小并且局限于一块地方。

独居性胡蜂的某些种类不愿意把能量化费在筑巢、猎取猎物和照料幼虫方面。这种胡蜂往往偷偷地将卵产在其他胡蜂的室内，这被称为巢寄生。青蜂是小的飞行胡蜂，具有金属般光亮绿色或蓝色，是膜翅目中最美丽的一类，并且全都是寄生蜂。雌胡蜂通常将卵产在蜜蜂、细腰蜂或小黄蜂的巢内。雌胡蜂如果在行动中被捉住和受到袭击，便会让自己蜷成一个球，以保护自己免受巢主的螫针刺中。她最后被当作死尸而从巢内抛出去，但她却丝毫无损地又出现了。青蜂如果成功地产下卵，寄主也注意不到这种欺骗。青蜂的幼虫在孵出时，吃食寄主的幼虫及为幼虫储存的任何食物。然后它以蛹越冬，到了春天便作为成虫出现。

另一类寄生的胡蜂是双刺蚁蜂，普遍存在于世界的绝大部分地区，特别是在美国的南部和西南部。双刺蚁蜂的英语名虽然为velvet ant（蚁蜂），但并不是真正的蚁。命名之所以错误，是由于雌虫无翅所致。这个类群的成员具有鲜艳的颜色，常常为猩红色或黄色。最大的双刺蚁蜂（即所谓的杀牛胡蜂）为光亮的橙色或红色。它们的长度达到2.5厘米，具有几乎为体长一半的螫针。和青蜂一样，双刺蚁蜂也是寄生性的，它在其他昆虫的巢中产卵。双刺蚁蜂虽然一般选择其他的胡蜂或熊蜂作为寄主，但已证实有很多其他昆虫为它们的寄主，包括美洲北部的抹泥蜂和欧洲的熊蜂以及非洲的舌蝇。

胡蜂呈现的行为十分广泛，不容易完全归类。一些非寄生的独居胡蜂经常照料它们的幼虫，每当需要时，给它们带去新鲜储存的食物，并且只有当幼虫化蛹时才将巢封闭。另一些把卵产在暂时被麻痹的寄主上面，然后让幼体自己去谋生。在后一种情况，不幸的寄主重新活动自己的足，继续勇敢地做它的工作，直到幼虫孵出并开始吃食它的身体。另一种胡蜂呈现高度的群居寄生的异常形式。寄生蜂后侵入群居胡蜂群体的巢，将原来的蜂后降为工蜂，并且侵占她的宝座。在这种情况下，从前的蜂后不产卵，这个寄主胡蜂照顾征服者的后代，同时寄主也因没有后代而死绝。

除南极洲以外的每个洲和所有主要的岛屿都发现有胡蜂存在。在美洲北部，胡蜂有几千种；而在热带地区，胡蜂的数目最多，种也最不相同。一些寄生的胡蜂是在世界上最小的昆虫，最大的长度不到 0.02 厘米。最大的胡蜂长度达到 6 厘米以上。

有螯针的胡蜂属于膜翅目细腰亚目，没有螯针的胡蜂属于广腰亚目。群居胡蜂的主要种类属于胡蜂科，并且通过在休息时翅的折叠沿着背面关闭的折扇形方法与其他胡蜂区别出来。胡蜂科的很多成员是黑色的，带有亮黄色或白色的交叉带或其他标志。大黄蜂和金环胡蜂属于胡蜂亚科，它们的成员广泛分布于美洲北部、非洲北部、欧洲和亚洲。马蜂属于马蜂亚科，分布于全世界，超过 150 个种。

独居胡蜂的科是很多的，差异也很大。旗腹蜂属于旗腹蜂科，短翅泥蜂和蝉泥蜂属于细腰蜂科，土蜂属于蜂科。壶巢胡蜂属于胡蜂科的壶巢胡蜂亚科。其他胡蜂的科包括瘿蜂科（瘿蜂）、青蜂科（青蜂）和双刺蚁蜂科（双刺蚁蜂）。（参见：昆虫）

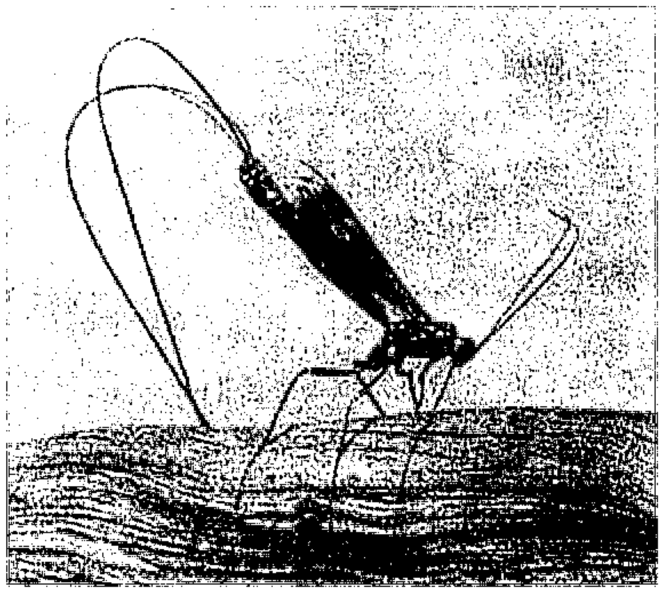
撰文：J. Whitfield Gibbons

大黄蜂 HORNET 见：胡蜂

姬蜂 ICHNEUMON FLY

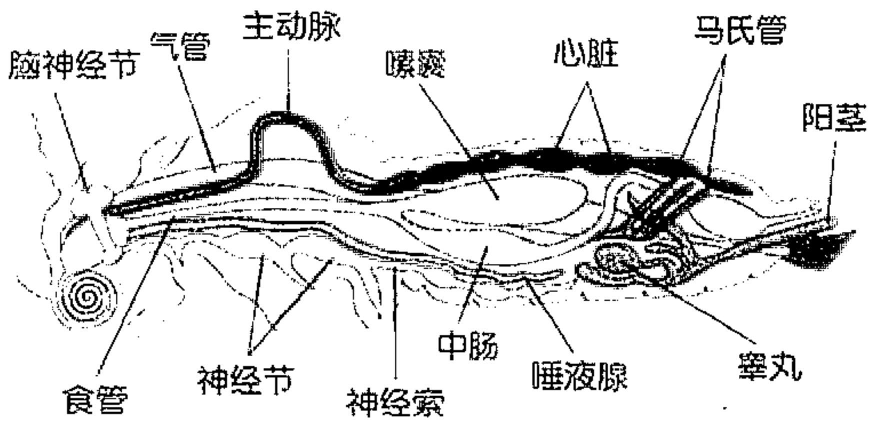
形态优雅，具 4 翅。这种昆虫是与胡蜂、蚂蚁和蜜蜂有亲缘关系。雌虫在有害昆虫的卵、幼虫和蛹上或附近产卵。从卵孵化出来的姬蜂幼虫吃食其他幼虫和蛹，并且杀死它们。

姬蜂的大小不一，但全都具有细长的腹部和长足。当姬蜂在天空中飞行时，腹部下面的长足姿势优美。由雌虫腹部伸出称为产卵器的线状产卵器官。



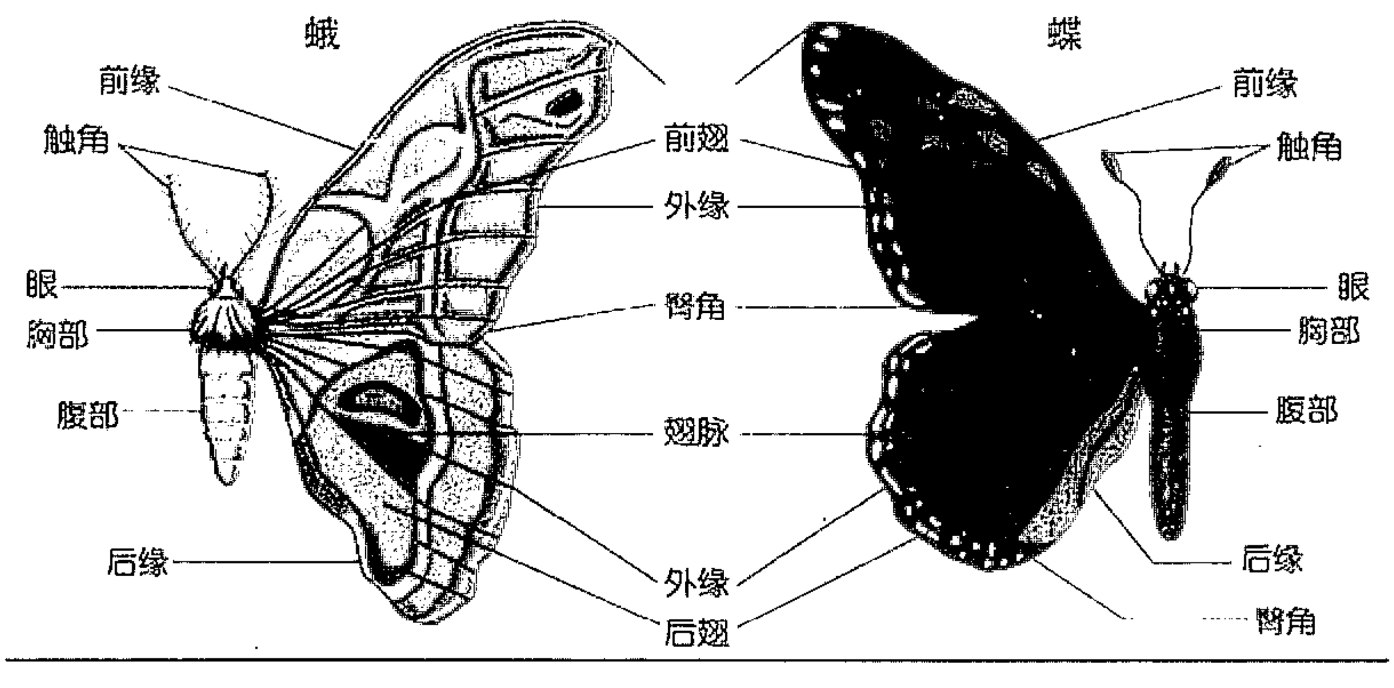
姬 蜂

雄性蝶和蛾的内部结构



虽然蛾和蝶有多种类型，但是鳞翅目成员的躯体都有相似的内部结构。

蝶和蛾的各个部位



像其他昆虫一样，蛾和蝶有 4 翅 6 足和一个由头、胸和腹 3 节相连的躯体。此图未显示足。蛾的触角呈羽状，有的呈线状。蝶的触角往往呈棍棒状。蛾的躯体通常比蝶的要短和粗。

这些昆虫属于膜翅目姬蜂科。在姬蜂科中，已得到描述的种有3 300以上。长针姬蜂属 *Megarhyssa* 的种可长达25厘米。

蝶和蛾 BUTTERFLY AND MOTH

对诗人来说，蝶和蛾像是在空中飘荡的花朵。科学家把这一类昆虫称之为鳞翅目昆虫。之所以这样命名，因为它们的翅和躯体的某些部分覆盖着精细的粉尘。在显微镜下，所见的粉尘是由成百万计的精细起皱的鳞片组成，并且重叠成行排列。每个鳞片具有微细的"干"，装在杯似的槽内。昆虫的美丽颜色和标志是由于鳞片呈现明显不同的颜色所致。

蝶和蛾看起来十分相似。把它们分开的最好办法是检查它们的触角。蝶(通称蝴蝶)的触角细长，其末端呈小棒或圆头。蛾的触角没有这样的圆头，很多看来像是细小的羽毛，有的呈线状。

大多数蝴蝶在白天飞翔和觅食。蛾则在晚上飞行。蝴蝶休息时，翅与背保持垂直，而蛾的翅展开。但是，这些不是不变的规律，例如有的蛾是喜好阳光，有的翅可折叠。甚至美丽的色彩两者也可以分享。淡绿色的月虹大蚕蛾和红褐色的赛大蚕蛾与它们华丽的任何远亲可以媲美。

各种各样的蝶和蛾遍布全球温带地区——多雪的高山、沙漠和热而潮湿的丛林。它们的大小不同，从印度的乌桕大蚕蛾到英国的金色小精灵，前者展开的翅从一尖到另一尖长约25厘米，后者则只有0.5厘米。在北美洲的墨西哥北部，有8 000种蛾，但只有700种蝶。

和所有昆虫一样，蝶和蛾有3对足和一个由头、胸和腹3部组成的躯体。在胸部或躯体中段有两对翅。前面的一对通常较大。在翅上的鳞片含有赋予昆虫色彩的色素。

然而，一些颜色的彩虹色的闪光则来自于鳞片上的细脊。此脊把光线分成七色光谱色。例如，美丽的灰蝶是由于光照到鳞片所致。

这些昆虫以花蜜和植物其他液汁为食。口是一根长而纤细的吸管。它停食时蜷起像是精致的钟表发条。通过展开的管，昆虫能深深地探入花中吮吸花蜜。有的昆虫在管尖上有刺，它能撕裂成熟果实的植物组织，并使之流出汁液。有的口器发育不完全，完全不能摄食。它们变为成虫以后，立即交配，产卵，然后死亡。

当成虫采花寻蜜时，它们擦过雄蕊和雌蕊，促进了传粉过程。传授沙漠丝兰花的丝兰蛾在这方面尤为擅长。

生活史——变态

蝶和蛾经过称为完全变态的生活史。雌虫产生很多的卵。由卵孵化出的微小幼虫称为蠋(见:蠋)。此时的蠋属害虫，贪婪地攫取人类食用的植物。雌虫常常产卵在这类植物上，孵化出的蠋将以此为食。

经过几次蜕皮之后，完全成熟的蠋将转变成蛹，这一阶段的蝶与蛾类不同。蝶吐出丝垫，黏附在桠枝、叶子或其他固体支持物上。然后用体端上的趾钩挂在垫上，并进行最后一次蜕皮。蠋的旧皮蜕去后，便变成称为蝶蛹的裸蛹。这就是包在坚韧壳里的裸蛹在"演变成蝶"。

蛾的蠋有的吐成丝囊，称为茧，在茧内度过蛹期。另一些在地表下15厘米左右挖洞，并完成最后一次蜕皮。蛹表复有硬而有黏性的黑色物质，可免受冻寒和潮湿以及其他昆虫的攻击。

蝶蛾蛹期的长短视昆虫的种类和季节不同而异，达几周或几个月不等。蛹看来似乎没有活力，但却会发生奇迹般的变化。蠋的器官和其他组织的大多数均遭破坏，变成半液态。

但这一物质可形成翅、足和成虫的其他部分。成虫最终将脱离蛹壳。地下洞里的蛹，要由蛹经过猛烈摆动升出地表面后才能破蛹而出。刚羽化的成虫身体潮湿，翅软而易弯曲。待缓慢地扇起翅并将空气泵人翅脉后，翅才逐渐展开变硬。成虫在几小时内，即可飞翔和求偶。多数成虫可活4－6周。有的只活几天，有的能活10个月。

天敌和防御手段

蝶和蛾有很多天敌。鸟是最主要的天敌。双翅目和膜翅目的各种昆虫将卵产在蠋的身上或体内，其幼虫以攫取蠋的组织为食。

蠋和成虫都有各自的防敌方法。一些蠋靠有毒的螫毛和刺防敌。多毛的蠋覆盖着一层茸毛，使天敌难以入口。"丑陋"是无害昆虫的一种防敌方法，例如具有红角的棉斑犀额蛾、难看的番茄夜蛾和天蛾的蠋。

黑脉金斑蝶有恶臭的味道和气味，鸟类便会避而远之。小而味美的北美副王蛱蝶看起来俨如黑脉金斑蝶，只是小了一些，为此，鸟类也会躲开它。此外，很多蝶和蛾在休息时很像枯叶、枯枝和枯树皮。(见:**保护色**)

如何越冬

蛾和蝶可以在它们生活的任何阶段越冬。蓑蛾以卵越冬。此卵是在相似于茧的约有5厘米长的丝袋内，吊在树枝的顶端下。舞毒蛾以成团的卵连附在木块上，表覆以雌虫身上的鳞片来越冬。北美副王蛱蝶以蠋在巢内越冬，巢是由缠在桠枝上的卷叶组成。巴尔的摩蝶的蠋在其食用植物的顶端用丝织成的天幕内越冬。尖翅蛾在香蒲茎内以蠋越冬。苹果小卷蛾的蠋钻进苹果内，而玉米钻心虫的蠋钻进老玉米茎越冬。

丝茧或硬而厚的囊很好地保护蛹免受冬天的寒冷。赛大蚕蛾、普罗大蚕蛾和多声大蚕蛾在它们的茧内越冬。大西洋赤蛱蝶以成虫在空心原木中越冬。黄缘蛱蝶的成虫找寻任何可利用的隐蔽处越冬。

这些昆虫的大多数虽然在休眠状态下越冬，但有些仍要南迁。曾见到大批的黑脉金斑蝶在秋天飞行。一些科学家认为这是大群体的散开活动或只是分散而已。可能除了几个散兵游勇，很少证据表明它们飞回北方。翌年的群体主要由留在北方气候下越冬的黑脉金斑蝶组成。

收集蝶和蛾作为业余爱好

收集蝶和蛾，细心制作标本和正确地书写标签，是一种

极好的业余爱好。从卵开始饲养这些昆虫并观察它们的生活史是十分有趣的事。大量存在的黑脉金斑蝶是一个可从它开始的种类。任何长有马利筋属植物的杂草地，都可在叶下找到它们的卵和蠋。

采摘附有卵或蠋的植物，不去惊扰它们。将马利筋放入灌满水的罐中，以保持新鲜。像花匠那样用铁丝使植物保持笔直。马利筋一旦开始枯萎，换用新鲜的枝叶，并让蠋爬过去。黑脉金斑蝶只吃马利筋属的植物，不要用其他植物作试验。

蠋经过 5 次蜕皮后，长到约 5 厘米长即将进入化蛹阶段。要注意不要让它跑掉。在自然条件下，它将离开马利筋并爬上更高的支柱物上。去掉马利筋下部的叶，使它们不能爬过水罐。此罐和马利筋也可覆以铁丝网。

蠋开始往植物的主脉或茎上或往铁丝网吐出它的丝垫。在放大镜下能看到从头部吐丝器吐出的丝。丝垫打成后，蠋在其周围转动，并把体端的钩挂在丝上。然后逐渐吐丝使之固定，直至能自由倒悬为止。几小时后当头端的长触角变软变皱时，蠋即将变成蛹。在旧皮开裂前一段时间，蠋开始摆动和震摆。昆虫头顶部的皮突然裂开，随着猛烈的颠簸向着丝垫滚出。显示出的就是点缀着金点的绿玉色的美丽的囊。蛹囊震动约 2 小时并逐渐皱缩。最后它变得不动。蛹化便告完成。

大约两周，蛹开始变黑。当变得黑而透明时，蛹囊破口，蝴蝶便自由地爬出。对人工养育的黑脉金斑蝶，必须把成虫禁闭在笼内让其进行交配。必须提供营养糖水和较多的供雌虫产卵用的马利筋属植物。如果放飞它们会与同种的其他蝶一起迁飞几千千米。

蛾类是害虫

蝶和蛾的成虫不危害作物。大多数蝶的蠋也不伤害植物。但是蛾类的蠋却对作物、果树、林木和行道树、衣服以及家庭用品等造成很大的损害。多数宜称之为"害虫"，而不是蛾类的成虫。

谷蛾已侵袭很多家庭。常见的有两种。一种叫袋谷蛾 *Tinea pellionello*，其蠋用吐出的丝和食物残渣做成囊作遮蔽之用。幕谷蛾 *Tineoda bisselliella* 是数量最多的危害最大的种，当它在一块织物上移动时，吐丝成网。第三种是毛毡衣蛾 *Trichophaga tapetzella*，这在美国罕见。

成年蛾或常被称之为的夜蛾可能是无害的。谷蛾在暗处停留，很少飞行。成虫具有不完整的口器。完全不食，这样对织物不构成直接的损害。但是，雌虫在出世不满一日前就开始产卵。在它一生的 7－14 天中，约产 100 个卵。

白而软的卵松散地产在织物绒毛上，幼虫以此为食。它们易被除去或碾碎，任何织物只要定期刷擦或抖动都可防蛾侵袭。在暖日，卵 4－8 天孵出。而在寒天，孵化时间长达 3 周。

幼虫在变蛹前暴食约 40 天。在暖日，蛹期持续 8－10 天，冬天在有暖气的室内为 3 至 4 周。卵、幼虫和蛹在低温下迅速死亡。

科学分类

科学家把鳞翅目分成两个亚目：锤角亚目（蝴蝶）和缰翅亚目（蛾类）。字尾 *-cera* 意为"角"，意指有触角。锤角亚目拉丁学名的字义为"棒形触角"、缰翅亚目拉丁学名的字义为"异形触角"。

蝶可分为弄蝶总科和凤蝶总科。弄蝶的英语俗名之所以叫 *skipper*（跳跃者），是因为它们以飘忽不定的方式冲向地面。两翅间距很少超过 3.8 厘米。它们的触角末端加厚，具有一个短的钩尖，但不成节。

蝶在静止时，前翅保持垂直，后翅则呈水平方向伸展。蝶身体粗壮，很像蛾类。蛹阶段是在不完全的茧中度过，茧是由叶缠在一起并用丝连结而成。

凤蝶总科分成几个科。凤蝶科包括各种凤蝶，是美洲最大的蝴蝶。粉蝶科包括唯一伤害植物的一类蝴蝶——菜粉蝶。它是 19 世纪从欧洲引入美洲的，它的幼虫是危害严重的害虫。

蛱蝶科俗称刷状足蝶，具有小而无用的刷状前足，通常是紧靠躯体折叠着。这科最著名的是黑脉金斑蝶 *Danaus plexippus*。

在灰蝶科中，有小而色泽明亮的灰蝶、铜色蝶和呈毛状条纹的灰蝶。蚬蝶科含有金属斑点，多数是美国南部或西部的种。

缰翅亚目或蛾类亦分为很多科。大蚕蛾科包括东方大蚕蛾和可爱的月虹大蚕蛾、赛大蚕蛾、普罗大蚕蛾和多声大蚕蛾。大天蛾亦属天蛾科，常与咖啡透翅天蛾相混淆，它们的大小相似，以同样方式在花上徘徊。和大多数蛾类不同，它们在阳光下飞行。

蛾 MOTH 见：蝶和蛾

毛虫 CATERPILLAR

为蝶和蛾的幼虫（又称毛毛虫，或称"蠋"），英语词源自拉丁语 catta pillosa，意为"毛茸茸的猫"。虽然许多毛虫的身上有毛，但也有很多皮肤赤裸的毛虫，在英语中也称作 worm，如 cabbageworm（卷心菜虫）和 armyworm（行军虫，即黏虫）。

毛虫的身体由一个头接连着 12 或 13 个节。像所有的昆虫一样，它也有 3 对永久的足或"真足"。就在头的后面头三节的每一节上有一对足。这些真足通常是硬的，分节的，尖端具有微小的爪，但在少数几种蠋中，它们未发育起来。为了支持它那长躯体的其余部分，毛虫还有 2 对到 5 对软而厚的腹足，当它变成蛾或蝶时，腹足就消失了。

毛虫有 6 只眼，像是在头两侧的微珠，恰好在强壮的上颚上面。它通过 9 个像孔的开口呼吸，这被称为气管，位于

身体的两侧。

当毛虫由雌蝶或雌蛾产的卵孵化出来时，通常是很小的。但它长得很快，并且其皮肤很快就包不住躯体了。随即旧的皮肤裂开，毛虫从中挣脱出来，显露出柔软的新的覆盖。这种皮肤脱落的现象称为蜕皮，并且要发生 4 或 5 次。一些毛虫吃掉旧的皮肤。体形最大的一种天蛾毛虫可以长到 10 厘米长；衣蛾毛虫（体形最小的一种）很少超过 0.6 厘米。一些毛虫只要几天时间就变成蝶或蛾，但是大多数要持续整个温暖季节。很少几种毛虫在变为成虫之前可以活 4 年之久。

毛虫经历的变化称为变态。很多蛾的幼虫第一步是结茧。它们用在下唇开口流出的黏液线作成茧，并且在空气中变硬。

一些毛虫形成完全包围着它们的丝袋。另一些毛虫将叶卷起，用丝扎牢边缘。很多有毛的种用它们自己的毛衬填茧。

一些毛虫不作茧。很多蛾的毛虫只在地下挖穴或者在石下或落叶下建造隐蔽所。蝶的毛虫可以借助它们的尾部从叶或细枝悬吊起来，或者在细枝或叶上吐出丝纽，并且用丝带将自己吊起。

不管是否有茧保护，毛虫准备蜕去最后一次皮，代替它的是长出一坚韧易变曲的壳或囊。当这种情况发生时，毛虫就变成为蛹。蛾蛹通常是暗淡的褐色或与木乃伊相似。蝴蝶的蛹有时称为蝶蛹，是闪闪发亮的，常常具有鲜明的颜色。

在蛹囊内，未发育的翅和其他器官扩大成蛾或蝶。从幼虫转变为成虫的阶段可以在几天内完成或者需几个月完成。

为了生长和为这种变化时期作准备，毛虫大量吃食，对树、花和作物造成广泛的伤害。多眼大蚕蛾是美洲的一种蚕，估计其幼虫在毛虫的 56 天过程中，吃掉为它自己体重 8.6 万倍的食物。

毛虫是很多鸟类和昆虫，尤其是寄生性昆虫的猎物。为了避免它们的攻击，毛虫有各种各样的自然保护措施。一些毛虫的颜色与周围环境融为一体；另一些具有艳丽的斑点或条纹，使它们看起来凶猛或十分巨大；有少数几种会发出不愉快的臭味；极少数会长出有毒的类似荨麻刺的毛。（参见：**蝶和蛾**；**昆虫**）

黏虫 ARMYWORM 见：**蝶和蛾**

蝉 CICADA

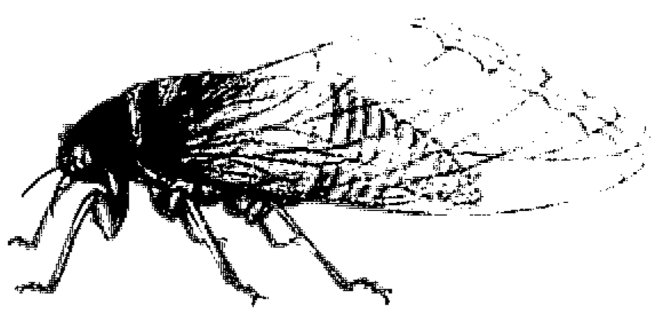
有 1 500 个种，其中十七年蝉是最著名的，在地下休眠 17 年之后，它出现在阳光下，活泼活动 5 周，然后死亡。白蚁皇后可能是个例外，蝉可能是现存昆虫中最长寿的。

蝉的幼体称为若虫，从桠枝上掉下，它们是从桠枝上的卵中孵化出来的。若虫钻进地内，贴附在小根上，并在那里静止不动，吸食树的汁液达 17 年之久。然后出于本能，它们离开洞穴爬到树干上。在蜕去皮后，便出现了成熟的蝉。

在地上生活的几周内，蝉发出尖锐刺耳的歌声在空中回荡。只有雄蝉能发出这种声音，所以古希腊人说，"蝉的生活是快乐的，因为它们的妻子默不出声。"蝉的声音随种的不同而异。发声器官是由在腹底部上的小型鼓一样的板组成，由强有力的肌肉迅速震动而产生。

雌蝉通过割破桠枝产下一排排的卵袋，引起枝桠和叶子脱落，从而大大伤害林树果木。一个雌蝉产下 200 到 600 个卵。

在墨西哥北部的美洲发现有 100 种以上的蝉。十七年蝉（在南方 13 年成熟）只生活在美国。最普通的蝉是黑色和绿色相间的知了，它在两年内成熟。



蝉

蝉通常呈绿色，带有红色和黑色斑纹；体长达 5 厘米或更长；具有四只翅、一个宽阔的头、三个关节的喙、六节的腹部、突出的复眼，以及三个单眼。蝉归在秀蝉属 *Magicicada* 或蛾蝉属 *Tibicen* 中。

蚜虫 APHIDS

在茎上或在叶背面有时可见成群的蚜虫。它们属寄生物，具有刺吸式的喙和以植物的液汁为生（见：**寄生物**）。它们种类很多，大多数专以某一作物、杂草或树为食。

最小的蚜虫约为 0.13 厘米长，而最大的约为 0.64 厘米长。大多数种是绿色的，但有的是粉红色、白色、褐色或黑色。迁移性蚜虫长有翅。大多数世代是由无翅雌体组成。在取食季节时期，这些雌蚜未经交配，产下活的幼体都是雌性，后者在夏季本身还可产下多代幼体。在秋天，产下的一代有雄有雌。这代雌虫在交配后产卵，春天孵化成新的蚜群。



蔷薇长管蚜 *Macrosiphum rosae*

蚜虫从消化道分泌出一种甜液汁，称为蜜露。蚂蚁津津有味地以此为食。一些蚂蚁种关心着整个蚜群（所谓"蚂蚁的母牛"）。蚂蚁

在植根上为蚜虫构筑泥土隐蔽所，并且当旧的牧草枯萎时，常常把它们搬到新的牧草场所。为了诱使蜜露涌出，蚂蚁用触角抚摩蚜虫使"母牛"出奶。大多数蚜虫，特别是棉蚜属 *Eriosoma* 在自己身上分泌出一种蜡状白色分泌物来保护自己。

很多蚜虫吸植物的汁液或将有毒的唾液注入植物，引起植物的叶子卷缩甚至脱落。一些蚜虫在根上或茎皮上产生像虫瘿的隆起。最有破坏性的一种蚜虫是麦二叉蚜，它侵染燕麦、小麦和其他小粒谷物。玉米根蚜常常破坏玉米地，它依靠玉米田蚁而生存。

蚜虫繁殖极快，如不加制止，能使整个玉米地遭到破坏。它们的数量可以受天敌如瓢虫、草蛉和网蝽等的控制。农民常通过喷洒农药加以防治(见：**虫害防治**)。蚜虫属于同翅目蚜科。

蚧(介壳虫) SCALE INSECT 一些年以前，当巨大数量的吹绵蚧入侵柑橘园时，严重地威胁到加利福尼亚州南部的柑橘工业。这些害虫是偶尔地从澳大利亚进入的，在那里，澳大利亚瓢虫是它们的天敌。这些瓢虫输入到美国后，解救了柑橘园，并且不到两年时间，这些害虫便得到控制。

吹绵蚧 *Icerya purchasi* 是很多种蚧中唯一加害于树和植物的昆虫。蚧可侵袭植物的根、茎皮、叶、嫩枝或果实。它们在英语中所以称为 scale insects，是因为它们的身体被保护性蜡状分泌物所覆盖，往往与鳞状物或棉垫相似。雌虫是无翅的；雄虫具有一对细弱的翅，没有口器。

最令人讨厌的蚧是梨圆盾蚧、榆牡砺盾蚧、糠皮雪盾蚧、柑橘属的紫牡蛎盾蚧和红肾圆盾蚧。梨圆盾蚧 *Aspidiotus perniciosus* 可能是由中国进入加利福尼亚的。它侵袭很多观赏植物和果树。黄色雌虫为一黄色环围绕的灰色蜡质鳞所覆盖。一种油剂喷雾剂通常应用来防治这种昆虫。橙树的红肾圆盾蚧与梨圆盾蚧有近缘关系。

榆牡蛎盾蚧 *Lepidosaphes ulmi* 相似于雏型的牡砺壳。在不同的树上发现有三"种"：灰色、褐色和黄褐色牡蛎盾蚧。喷雾剂和诸如鸟类、螨类和寄生蜂类等天敌可以加以防治。糠皮雪盾蚧 *Chionaspis furfura* 是果树和观赏植物的主要害虫。它们爬在树皮上使呈糠状外观并可使树叶和果实出现斑点。通常应用油剂喷雾剂予以防治。

蚧属于同翅目昆虫。虽然很多蚧是危害很大的害虫，但是有几个种是有益的。明胭粉蚧用于制造红色染料。白蜡蚧属生成有用的蜡，珠蚧也是如此。紫胶蚧(俗称紫胶虫的分泌物)用来制造紫胶和紫胶染料。(参见：**昆虫；虫害防治**)

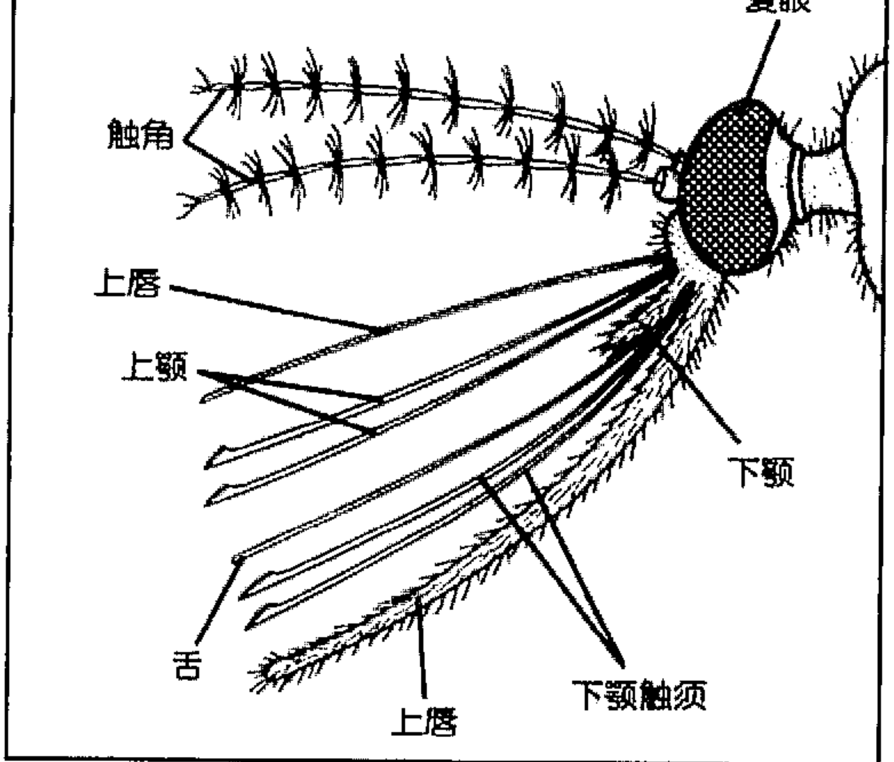
蚊 MOSQUITO 一些蚊不仅令人讨厌，而且传播疾病，引致重病，甚至死亡。过去只把蚊看作恼人的家伙，叮咬后引致发痒和刺激。但是，在 20 世纪初期，人们认为它们能传播黄热病、疟疾和其他疾病。

蚊属蚊科，与蝇和蚋等昆虫同属于双翅目，解剖构造亦相同(参见：**昆虫**)。它的柔软躯体为外骨骼(外支持覆盖物)所覆盖，并分成头、胸和腹三部分。它具有两个窄翅，以及一对称为平衡棒的结状结构，以代替第二对翅。和其他的双翅目昆虫不同，蚊的翅脉上有微小的鳞片。

蚊的头部呈圆形，靠细长的颈支撑。有大的复眼、复杂的口器和两根触角，每根通常分为 15 节。雄蚊触角在外观上比雌蚊的更显羽状。在头部后的主要体节称为胸，那里连接着翅和 6 条足。足长而纤细并且是分节的。蚊体最后节段是柔软的圆柱状腹部，有 10 节，最后几节为肛门口和生殖器官。

在蚊的解剖中，最危险的部分是雌蚊的口器。它被改变成能刺和吮吸的口吻。在大多数种中，吻看起来像单一的薄管，而且笔直。它实际上由围住锯尖的短剑状结构(上颚和下颚)的鞘(下唇)、一个注射管(舌)和一个吸管(由舌和上唇闭合而成)组成。口吻的构造完全适用于从动物皮下吸血。雄蚊的口器变成以植物液汁为食，不会叮咬。

蚊的口器



蚊的叮咬

不是所有种类的蚊都吸血。但是，在一些种中，雌蚊的吸血对生殖周期是必要的。在大多数种中，和雄蚊一样，雌蚊从植物吮吸花蜜和液汁来营养，吸血的蚊种主要以哺乳动物或鸟类为食，但有的以爬行动物和两栖动物为食。一些蚊种在选择寄主种上有特别的要求，而另一些蚊种看来不怎么挑剔。很多类型蚊的吮食时间限于白天或黑夜的特定时间内。

为了获得"血餐"，雌蚊在被吮血者身上选择一个适当部位，用下唇对着它，用上颚和下颚开始将皮肤锯破。通过舌将唾液注入伤口以阻止血液凝固，这样血就流畅地流进上唇舌管。蚊吸进供血后，将其储存在腹部，然后飞离。

被蚊咬的部位发痒主要是因为注入唾液所致。如果蚊在离开前充分吮吸血液，唾液多半会随着移动，发痒将不太严重。

生活周期和栖息地

蚊的生活周期是属一种完全变态，它有4个截然不同的阶段：卵、幼虫、蛹和成虫，发育模式在种间可能有所不同(见：变态)。雌蚊通常在死水内产卵，在那里，卵成小串地漂浮在水面上。卵亦可单独地产下，或附在植物上，视蚊种而定。有的在水边产卵，不直接产在水中，产卵区一旦被水淹，卵便发育。

卵在天暖时2－3天内发育成幼虫。蚊的幼虫体长透明，在水柱中上下移动时，作不断扭动。它们以有机物为食，包括小动物、细菌、枯萎的植物和藻类。有的以其他蚊的幼虫为食。

当幼虫长大时，为了适应躯体变大，幼虫周期性地蜕皮。蚊的幼虫正常蜕四次皮。在最后一次蜕皮后便变成蛹。蛹的前端膨大，由头和胸部组成，腹部弯曲而伸长。蛹系水生的，并不进食。多数蚊种的幼虫和蛹都必需到水面上呼吸。2－3天后，蛹发育为成虫，由蛹壳羽化，然后飞离。

蚊的求偶和交尾习性各不相同。多数在飞行中交尾。雄蚊在大批蚊群中引诱雌蚊。蚊发出的嗡嗡声常常是引诱交尾的信号。

在寒温带地区，成虫越冬到来年春天产卵。有的在冬天来临前进行交尾，雄蚊遂即死亡，只留下已受精的雌蚊。还有的在秋天产卵并安全过冬，到了春天才孵化。

除辽阔的海洋、最干旱的沙漠和极区以外，在世界上几乎到处都有蚊的存在。蚊由于在生命的最初阶段发育中需要水，因此在世界潮湿地区数量最多。然而，栖居在美国的蚊超过150种，其中在西南部干旱地区的为数不少。有的在加拿大和阿拉斯加的高寒气候下也很活跃，在那里，巨大的蚊群有时能在一些大湖和沼泽周围见到。

蚊生活在各种水生生境中。除湖泊、池塘和沼泽外，有的还在临时形成的小水洼内产卵。例如不少蚊种利用树洞或落叶雨后的积水。在市区，蚊常在积水的空容器中产卵。此外，蚊不只是在淡水中产卵，盐沼地亦是很多蚊种的经常栖息地。

蚊和疾病

蚊媒病因地理分布、特殊病因和作用以及媒介蚊种类的不同而异。黄热病主要是由埃及伊蚊 *Aedes aegypti* 传播的病毒引致，它们存在于非洲和美洲的热带和暖温带地区。

黄热病病毒(以及其他病原体)的主要传播机制是蚊的叮咬，特别是一蚊先叮咬一名病毒感染者后，再叮咬一名健康者。因而病毒通过蚊的口水从一人传给另一人。黄热病毒亦存在于其他的哺乳动物，包括猴、犰狳和啮齿动物，叮咬过病畜的蚊可将这种病毒传播给人。黄热病累及肝、肾和消化道，引起高热和黄疸，此病因皮肤变黄而得名。黄热病人多半在几天内死亡。康复者可获得免疫。

疟疾是另一种蚊媒病。它是由疟原虫属 *Plasmodium* 的微小寄生原虫所引起。疟疾的传播比黄热病要复杂得多，因为疟原虫必需在蚊内度过部分生活周期，而在人体内度过另一部分生活周期。(黄热病只依赖蚊作为传播媒介)疟疾是由按蚊属 *Anopheles* 的蚊传播的。

按蚊在叮咬已感染有疟疾的人时，可能吸进的血中含有性繁殖阶段的疟原虫，称为配子体。这些配子体集合在蚊的消化道中，生成类似卵的细胞并潜入肠壁，然后孵化，并自由游动，到达蚊的唾液腺。

当此蚊叮咬一个未感染的人，这些自由游动的疟原虫通过蚊的唾液传播给受害者。于是这微小的寄生虫就进入受害者的红细胞，并开始分裂形成新的疟原虫。最终受侵袭的血细胞破裂，原虫释出后又进入寄主的新血细胞，如此重复这生长和分裂的过程。

在一到两周内，成百万计的疟原虫从胀破的血细胞释放出来，结果引起疟疾的特有症状：周期性发冷和发热。在初始感染后的10天到2周内，有性繁殖的寄生虫在受害者血液内发育成新的一代。这些疟原虫生成配子体，然后受害者能感染上叮人的任何按蚊。这样病期便周而复始。

在世界很多地区，包括北美洲，库蚊属 *Culex* 的蚊是病毒性脑炎(昏睡病)等疾病的传播媒介。登革热是常见的一种热带病，此病能引起肌痛和皮疹。它是由伊蚊和按蚊传播的。

一种侵袭淋巴腺的疾病丝虫病是由寄生的线虫引起的，并由热带地区的几种不同的蚊种传播。(参见：**人体疾病**)

蚊媒病可以通过灭蚊或消灭孳生地治疗病人和使用驱避剂或防护装具防蚊叮咬等加以控制。早在18世纪初，尽管当时疟疾如何传播尚不清楚，南美洲人就认识到从金鸡纳树皮得到的一种生物碱奎宁，可减轻疟疾的症状。

19世纪末古巴黄热病的传播以及印度疟疾的传播都与蚊有关。美国陆军在古巴发动平息黄热病流行的运动，是根绝蚊媒病的一次重大行动。一旦弄清蚊和黄热病之间的关系，便可计划主要着手消灭伊蚊的孳生地。同样措施亦在世界感染疟疾的地区采用。

除消灭蚊的栖息地外，还开始大规模生产灭蚊或其卵的化学药剂。已研制出杀灭成蚊的喷雾剂。有毒的化学药品和油剂用于水面孳生地消灭卵、幼虫和蛹。使用这些有毒的化学药品要小心，因为它们可能会破坏环境。应用各类驱避剂能有效地防止蚊的叮咬。

撰文：J. Whitfield Gibbons

蝇 FLY

有些蝇或为有害昆虫的寄生物或为食腐昆虫，这对人类有益；另一些蝇是植物传粉的重要昆虫；但是，众所周知，蝇又是霍乱、伤寒和痢疾等严重疾病的携带者。在大多数种类的蝇，其躯体和带爪垫的足都覆盖着刚毛，否则涂有黏性的胶。在高倍显微镜下，黏附在刚毛上的尘污显示有各种致病菌存在。蝇从垃圾和污水沾上病菌，尔后如果碰触到食物，食物也可受到污染。(参见：**昆虫**)

蝇可以惊人的速度增殖。在四月到八月之间，雌蝇产下的后代以及后代的后代如若都能存活，一个雌蝇可有 190×10^{18} 个以上的后代。虽然这种情况不会发生；但在100只雌蝇中如有一只逃生且有足够长的时间产卵，每年夏季就会有大量的蝇产生。减少蝇数的唯一有效办法是不

让其繁殖。

长期严寒天气能使蝇冻死。在寒冷的气候，只有少数受精的雌蝇能在隐蔽场所越冬，待回暖时醒来，寻找粪堆或垃圾等潮湿场所产卵。

卵像微小的白色麦粒，长约 0.13 厘米。雌蝇可产卵达250 个，分成几堆。在 24 小时内，卵孵化出白色幼虫即蛆。蛆经过约 5 天的觅食和生长，然后变成蛹。经过 5 天左右，成蝇从蛹壳出来，2 天或 3 天内，每只新的雌蝇又可产卵。整个生活周期约在 2 周完成。

灭蝇的正确方法

蝇一旦在一地立足，只有消除产卵和蛆的孳生场所，才能制止它们的发生。如果当地的粪便和垃圾得以清除并定期加以消灭，或如果在垃圾箱上加盖，那里的家蝇群就能减至最小。如果这种定期清除计划不能实行，可将垃圾放在金属防蝇箱内，或在等候收集前加上遮蔽。粪堆亦可用合适的化学品，如氰氨化钙和过磷酸钙（酸性磷酸盐）来处理，以免粪堆招蝇。

人们可以通过装门帘和纱窗、拍打或应用各种特别是含除虫菊的化学喷雾剂和粉剂防蝇。应用杀虫剂必须小心，以避免食物、菜肴和器皿受到污染。

蝇的身体特征

成虫体长约 0.64 厘米，翅展为 1.27 厘米。一千只成蝇重不到 28.35 克。蝇有 3 对足，每足均有爪和 2 条称为爪垫的毛状垫。爪垫分泌黏性液，可用以抓住几乎任何的表面，还可在天花板上倒行。

蝇有 5 只眼。2 只大的具复眼结构，占头的大部分。中间有 3 只微小的单眼，呈三角形排列。但蝇的视觉并不灵敏。它更多依靠敏锐的嗅觉来觅食。

口器适于吮吸液体食物。一个长"舌"的末端有 2 个垫或裂叶，它们起着吸液漏斗的作用；蝇亦通过唾液将糖等可溶化食物变成液体。和与之相似的厩螫蝇 *Stomoxys calcitrans* 不同，家蝇没有叮咬器官。

家蝇的亲缘种

大多数双翅目昆虫正确的俗称均为 flies（蝇）。蜜蜂、蜻蜓和很多其他的昆虫具有第二对翅，双翅目昆虫则以棒状平衡器（平衡棒）代之。已知的双翅目约有 4.5 万种；北美洲发现约 1.1 万种。

双翅目中分布最广、最令人讨厌的成员是家蝇 *Musca domestica*，其次可能是蚊。有些蚊还携带致死性病菌（见：蚊）。常见于潮湿地区的白蛉科昆虫通过叮咬传播疾病。另一种危害大的叮咬昆虫是中非洲的舌蝇。（见：舌蝇）

热带和亚热带气候中的果蝇危害很大。地中海实蝇 *Ceratitis capitata* 的危害尤大。黑尾果蝇 *Drosophila melanogaster* 已证明极适合于遗传学研究。它的生活史只有几天，短期内即可获得有关选择育种以及食物和其他影响所致的结果。

麻蝇可在储藏的肉中繁育和产卵；狂蝇或皮蝇能折磨牛、羊和马；瘿蚊科昆虫能伤害水果。其他令人讨厌或凶恶的双翅目昆虫均很细小，包括北方森林中称作 *Ceratopogon guttipennis* 的一种蠓；一种群集的蚋 *Simulium hirtipes*（已知它能迫使动物出现致命的狂乱）；一种亦叮咬人的虻以及蜂虱蝇、蛛蝇和蝨蝇（它们都是寄生的，所以失去了翅）。

双翅目中用途较大的是食蚜蝇，它们与蜜蜂和胡蜂相似，能消灭蚜虫、尾蛆蝇（它的幼虫生活在污水中，以腐烂植物为生）以及食虫虻（它们以其他昆虫为食）。不大为人知道的种有虱蝇、敏捷蝇、小头虻、毛蚊和伪大蚊。

蝇是最古老的昆虫之一。在早期地质年代的岩石中能找到它们的化石遗迹，有的还保存在古老的琥珀中。

舌蝇 TSETSE FLY

在非洲的热带地区，吸血舌蝇携带着对人兽致死性疾病的病媒。它是一种带有褐色的昆虫，比普通家蝇稍大些。休息时，翅紧紧平收在背上，并完全重叠，家蝇的翅则保持有点挺直和伸开。已知的舌蝇有 21 个种。一些舌蝇携带锥虫病（非洲睡眠病）病媒。有的携带在牛马中传播的非洲牛马锥虫病病媒。

舌蝇在叮咬有病生物体时，一种称为锥虫的寄生虫被带进它自己的血流。锥虫在舌蝇体内经过一个发育阶段后又被转染给下一个受害个体。可见锥虫是通过舌蝇的叮咬人或畜兽传播这种疾病的。该病之所以称其为睡眠病，是因为受害个体进入疾病的最后阶段时陷入昏睡状态，往往最终导致死亡。

舌蝇在热带森林的灌丛场所以及在河流与湖泊的岸边繁殖。和多数昆虫不同，雌舌蝇不是产卵而是在为期两周的时间内在地上产下发育完全的单个幼虫。幼虫隐藏在灌从中，迅即进入蛹期，再变成蝇。

舌蝇属于舌蝇科的舌蝇属 *Glossina*，它与蝇科有亲缘关系。睡眠病（非洲锥虫病）的最常见的病媒携带者的学名为须舌蝇 *G. palpalis*。牛马锥虫病的主要病媒携带者是刺舌蝇 *G. morsitans*。

蚤 FLEA

亦称"跳蚤"，是一种最令人讨厌的昆虫，并且是一危害最大的昆虫。鼠蚤能将腺鼠疫病菌从鼠传给人。它们还传播一种斑疹伤寒的病菌。

蚤是微小的昆虫，从一边到另一边看身体都是薄而平的，和鱼看来是平的一样。所有的蚤都是寄生的，这使得它们很容易地在寄生动物的毛中迅速滑行。（见：寄生物）

蚤无翅，但有像青蛙那样的长后足，有惊人的弹力。蚤的头部长有锋利的长吮吸喙，用之来刺穿皮和吸血。

雌蚤的卵散产在动物过夜场所和各种地毯内。幼虫或幼体状如蠕虫，并有刺穿的口器。它们生活在动物组织中和垃圾内。

蚤寄生于鼠、狗、猫、猪、兔、鸽和家禽。将杀虫剂的粉擦在寄主动物皮毛上以及撒在动物的过夜场所、地板缝隙、室内踢脚板后和通风孔开口处便可消灭动物身上的蚤。由于一些杀虫剂对一些蚤的寄主动物也有毒，所以要看清使用说明，以保证制剂对投放的动物是安全的。

有一类蚤喜欢生活在人身上，但在美国尚不存在。

狗蚤的学名是 *Ctenocephalides canis*；猫蚤的学名是

C. felis；人蚤的学名是 *Pulex irritans*。已知的蚤约有 500 种。所有的蚤构成了蚤目。

臭虫 BEDBUG 见：昆虫

甲虫 BEETLE

甲虫的种比任何其他昆虫的种要多。它们组成昆虫的最大的目——鞘翅目，该目几乎包括已知的 100 万种中的三分之一。在世界上已知的所有动物种中，约有 20% 为甲虫。

除南极洲之外，所有大陆都有甲虫存在。虽然绝大多数种类的甲虫是陆生的，但也有许多如鼓甲、牙甲和龙虱已适应水生的环境。一些甲虫只有约 0.025 厘米长，而热带独角仙和花金龟科大甲虫可以长达 10—15 厘米。

甲虫的颜色排列、形状和习性多种多样。有一些为净黑色，或带有褐色的斑纹，以帮助这些昆虫伪装成某些类型的木头和土壤。一些甲虫为鲜艳的橙色、红色或黄色，另有一些为彩虹绿色或蓝色，或者具有金属的光泽。一些甲虫的触角大而绚丽。一些锹甲有扩大的钩状上颚(或下颚)，几乎与甲虫本身一样长。雄性独角仙在头上具有突出的巨角。甲虫身体的形状从圆形到长形不等。一些是扁平的；另一些呈穹形或圆柱形。

一些甲虫对人类具有重大的意义。称为象甲的甲虫是农业上臭名昭著的害虫。它们具有特化的伸长的头以及下曲的喙，其末端为口器。一些甲虫以植物材料为食，如木头、纸张和织物。一些皮蠹的幼虫是损坏衣服和毛毯的害虫，甚至还是破坏博物馆内动植物标本的害虫。

很多甲虫是有价值的，因为它们捕食破坏性的昆虫害虫。例如瓢虫每年消灭无数的蚜虫，从而保护了很多种类的花卉和蔬菜。许多其他的甲虫在各种生态系统中起着更为微妙的但同样重要的作用。蜣螂(俗称屎壳郎或粪金龟)或非洲金龟在牲畜栏内吃食大量的粪。埋葬虫是食腐动物，它们的幼虫以死的动物为食。很多甲虫能为花传粉。

身体特征

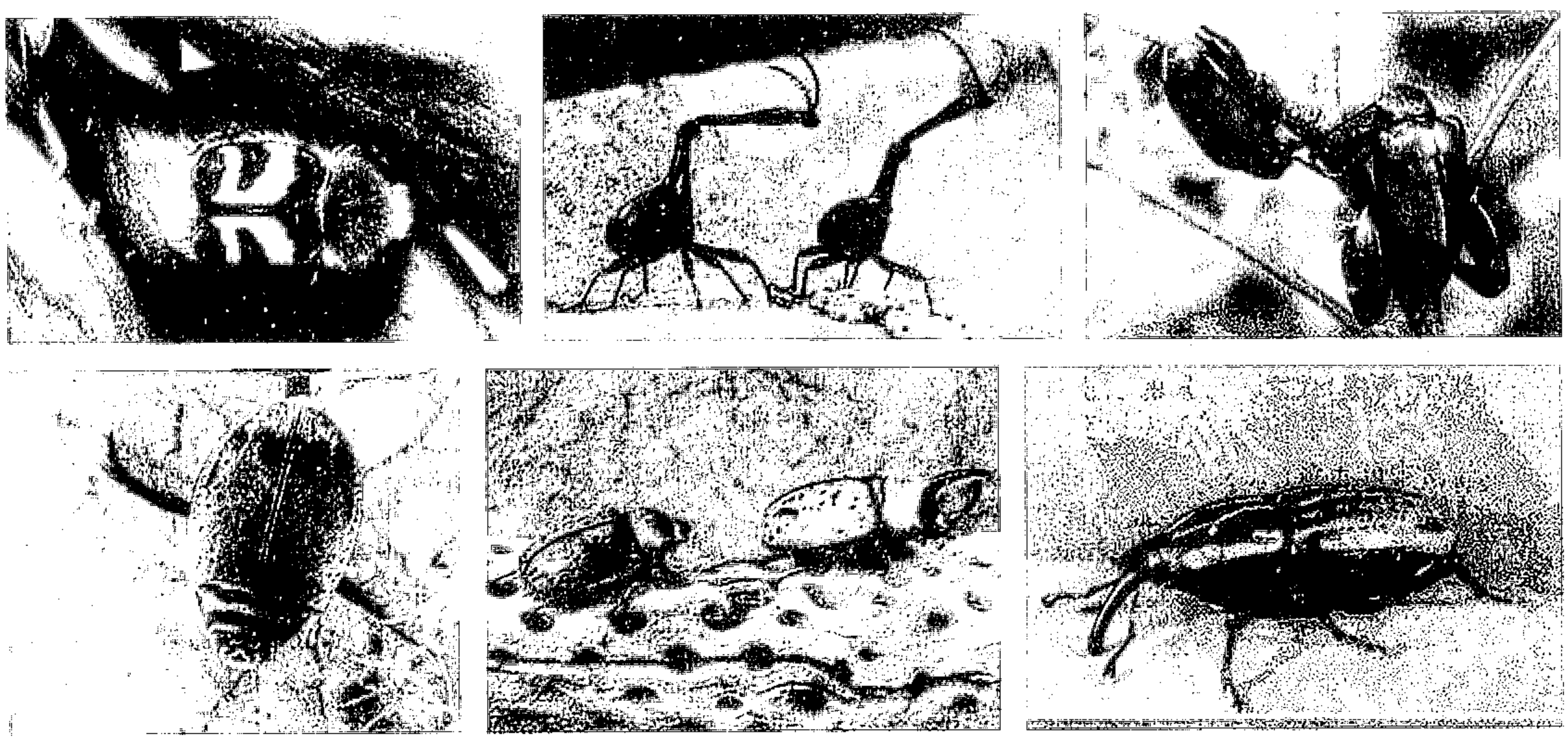
和其他昆虫一样，甲虫有 3 个主要体节：头部，具有 1 对触角和 1 对复眼；胸部，具有 2 对翅和 3 对足；以及腹部，生殖器官就位于那里。甲虫具有咀嚼用的颚称为上颚和成对的结构叫做下颚须及下唇须，用于摄食和搬运食物。甲虫和其他昆虫的身体通常都覆盖着一很硬的层称为角质层，以支持内部器官和保护身体。角质层是硬的，因为它含有一种称为几丁质的物质。角质层的每个界限明显的板状地区称为骨片。(参见：昆虫，"昆虫的身体结构和功能")

甲虫的一个区别性特征是它的一对前翅，厚、硬和不透明，没有大多数其他昆虫的翅所特有的翅脉。前翅又称为鞘翅，作为保护性的翅覆盖着下面的第二对功能翅。后翅即功能翅，为半透明的膜状翅。它们通常用于飞行，沉重的鞘翅则没有飞翔的作用，飞行时呆在一边。当甲虫在休息时两鞘翅覆盖在背上，彼此在中央相遇，形成一条直线。一些甲虫有缩短的翅，少数种类则完全无翅。

生活史和行为

和其他昆虫一样，甲虫是借助体内受精进行有性繁殖的。雌性的卵巢和雄性的精巢都位于腹内。有些种类如锹甲的雄虫相互格斗，争夺与雌虫交尾的权利。在交尾以后，雌虫在适于幼虫发育的地方产下受精卵。

甲虫是完全变态。从卵发育成活动的幼虫，然后成为不活动的蛹，最后变为成虫(见：变态)。幼虫(或称蛴螬)在



束带斑金龟 *Trichius fasciatus*(上左)和长颈甲虫 *Trachelophorus giraffa*(上中)一类的甲虫是奇形怪状的和颜色鲜亮的动物。茎甲 *Sagra busqueti*(上右)有彩虹绿色的身体。条纹龙虱 *Acilius sulcatus* 带有一个沿着水下的气泡(下左)。雄性的隐喙象 *Dynastes granti*(下中)有一突起的"角"。象鼻虫 *Sphenophorus pertinax*(下右)用它的长鼻钻孔和摄食。

结构上不像成虫。甲虫在蛹期虽然柔软，呈浅白色和不活动，但具有成虫的体形。甲虫的寿命不等：在一些种类中只有短短几个月，而在另一些种类中可在4年以上。

取食习性 大多数甲虫以活的或死的植物物质为食，但是一些是吃死动物的食腐者，而另一些则捕食其他昆虫。少数种类是寄生的。

很多种甲虫的成虫和幼虫以各种植物的根、茎、果、种子和叶为食。一些甲虫吃食某种植物和植物的某个部分，另一些则在选择食物方面不那么讲究。很多甲虫的成虫和幼虫以腐烂的木头为食，并帮助破坏森林栖息地已死去的乔木和其他植物。

一些甲虫如虎甲是食量大的捕食者。虎甲的成虫寻找猎物，它们能用自己有力的上颚去征服之。其幼虫是静止的；它们生活在小的隧道中，在那里等候捕捉经过的昆虫。牙甲的幼虫是食肉动物，其成虫则吃食植物。甲虫的一些种类有高度选择的取食习性：它们只吃螨、蚂蚁幼虫、蚜虫或浮游动物。

防卫方法 大多数甲虫虽然有重的甲胄来保护自己，但有一些种已发展出另一些防卫的方法。芫菁分泌一种会引致水疱的油状物质，吓住捕食者。一些甲虫也可发出一种令人吃惊的声音（见下述"发光和发声"一节），分泌或喷射出一种令人非常不快的液体，叮咬，隐蔽（用其天然色作伪装）或只用足或翅逃跑，它们以这些方法使捕食者泄气或避去。

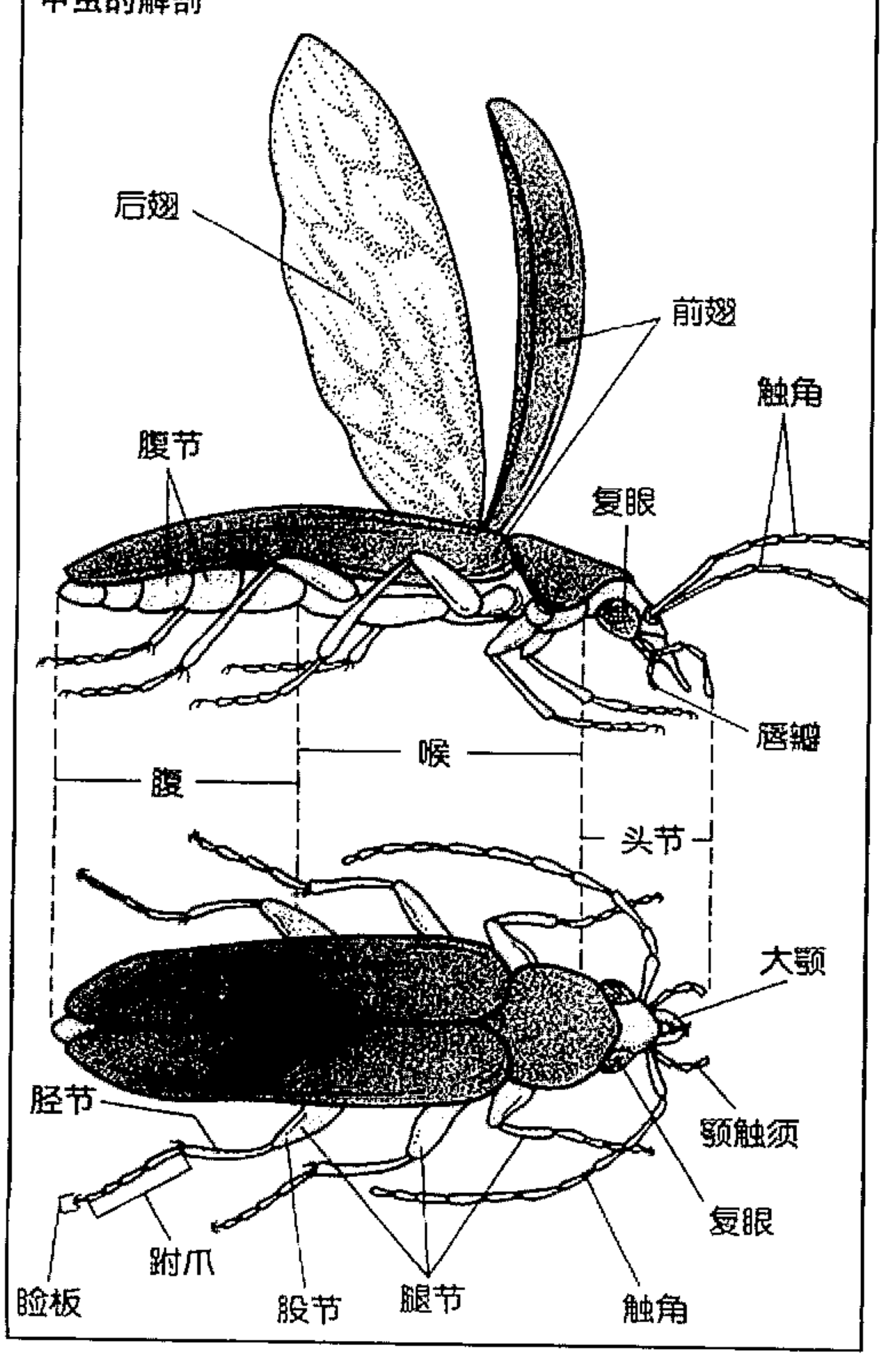
发光和发声 很多甲虫能产生光和声，主要是为了吸引交尾或吓退天敌。人们熟悉的萤在其腹部下面有特殊的发光器官。通常雄虫有节奏地闪光作为准备交尾的信号，雌虫则回答这种信号。两个萤应用这类信号系统使同种的雌雄两性相互识别和找到对方所在的位置（见：**萤和发光虫**）。一些热带叩头虫在胸部背面具有大的发光眼点，可能也是用在求爱上面。

很多种的甲虫通过身体硬的部分相互摩擦发出声音——这种行为称为摩擦发声。这些部分摩擦引起的震动产生尖锐的吱吱嗄嗄的声音。甲虫可以通过两个鞘翅相互摩擦，后足对鞘翅摩擦或头对胸部前面摩擦发出刺耳的声音。在一些种中，甚至未成熟的蛴螬也能产生声音。甲虫的成虫虽然常常应用发出刺耳的声音作为交尾的信号；而在另一些例子，如幼体的发出声音，其目的尚未完全清楚。

称为报死窃蠹的钻木甲虫用头部碰撞洞壁作为交尾的信号。*deathwatch*（报死虫）这一名字来自一种迷信的说法：这种甲虫发出的声音据信会预示死亡。有一种解释是报死窃蠹在旧家具上钻洞发出的嘀答声，是夜深人静时坐在病床上最常听到的。

当受到捕食者的威胁时，放屁虫从腹部后面喷射出一种难闻的液体，同时发出响亮的爆破声。响声和喷射一齐作用会使捕食者大吃一惊和为之却步，这就给该类甲虫有时间逃走。当叩头虫背朝下落到地上时，它们的身体弯向空中，并发出响亮的咔哒声，从而把捕食者吓跑。

甲虫的解剖



种类

甲虫有很多科。根据一些专家的估计，大约有135个科。下面讨论的一些甲虫代表着一些最熟知的和一些最不寻常的鞘翅目昆虫。

虎甲和步甲 在北美洲是最为常见的一类甲虫。凶猛的，具长足的虎甲是奔跑与飞行迅速，常呈鲜亮颜色的甲虫，能捕捉和吃食其他昆虫。虎甲的种遍布全世界，在热带数量尤为众多。

步甲在世界绝大多数地区也是为数众多的。很多种呈黑色和有光泽，有一些具虹彩光泽。和虎甲一样，步甲具有长足。一些具有增大的起捏夹作用的上颚，用来捕捉猎物。它们多数夜出活动。

龙虱（亦称"潜水甲"） 为卵形昆虫，能游泳、潜水和飞行。它们见于世界范围的大多数淡水栖地，但以在北温带最为普遍。龙虱的一对后足长而扁平，边缘有缨缘以增大表面积，以利漂浮。这种甲虫通过气门呼吸——气门为刚好在鞘翅末端之下的腹部上面的开口。在潜水之前，龙虱在鞘翅下面收集一个气泡，然后当它在水下时，从气泡进行呼吸。龙虱是食肉的，捕食昆虫和其他水生生物，包括比它本身大的鱼类。龙虱的幼虫有时称为水虎，因为它们特别贪食。龙虱常常由一水生栖居地飞到另一个栖居地，并且可以在晚上门外的灯光周围见到。

豉甲 与龙虱相似，为水生卵形食肉动物，能游泳、潜水和飞行。它们以群居的习性著名，通常见到它们成群地，在平静的池塘或湖泊面上的周围旋转和回旋。它们具有界限明显的分开的眼，顶上的一对眼可见到水面上的东西，下

面的一对眼可见到水下的东西。

牙甲 主要是热带的水生甲虫，超过1 000种，大约有200种原产于北美。像龙虱一样，牙甲在水下搜索时，必需找到供给它们本身氧气的途径。在水面时牙甲将触角伸出水面以捕获气泡。然后将气泡放在身体的下面，游动时从气泡进行呼吸。这气泡使牙甲看起来像是在它们的下侧有一银色薄膜。

葬甲和埋葬虫 分布广泛，主要吃食死去的动物。很多葬甲体形较大，颜色鲜艳。埋葬虫之所以得名，是因为它们在已死的小动物，如啮齿类、鸟类和爬行类等身体的下面挖掘，直到把这些尸体完全埋在土壤下面为止。尔后埋葬虫的雌虫挖一条道到达尸体并产卵。孵化后幼虫便以死动物的身体为食。

隐翅虫 具有短的鞘翅，盖不到腹部。隐翅虫在被追赶时会将腹尖弯曲到背上，然后飞跑使它们的腹部成有刺的动物外观。有一种会从它的腹尖排出一种液体，以击退攻击它的蚂蚁。

萤 是软体的甲虫，它们大多数在腹部下面有特殊的器官可产生光。此光是由空气中的氧与萤体内的两种化学物质之间的化学反应所产生。大多数种类雌虫的翅很短或者无翅。无翅的雌虫和大多数幼虫常称为发光虫。萤科有一些种类不产生光。（参见：**萤和发光虫**）

锹甲 以具有明显的巨大上颚而著名。雄虫的巨大上颚尤为明显。常常会在腐烂的原木中间或其周围见到锹甲，它们的幼虫就以之为食。成虫往往为户外的灯光作用所吸引。

金龟子 遍布全世界，约有2万个种。在北美洲有1 300种以上。大多数金龟子身体粗壮结实，但其大小随种的不同而变化很大。在一些小的种，其体长仅为0.2厘米左右，而一些热带的种则是世界上最大的甲虫，体长可达15厘米。金龟子科的一些成员是食腐动物，幼虫和成虫均以粪和动物尸体的腐肉为食。另一些则吃食植物：幼虫吃食树根或木头，成虫则吃食树叶和花。后一组的大多数成员是农业害虫。五月金龟子和六月鳃金龟都是金龟子科甲虫。

叩头虫 是小型到中型的甲虫，具有延伸而遍平的躯体，钝圆的末端。最大的种可长达5厘米。叩头虫的幼虫称作金针虫，在一些地区引起大面积的作物损害，因为叩头虫的幼虫以地下根、种子和茎为食。

吉丁虫 与叩头虫的一般形状相似，但从它们发亮的金属颜色能够与后者区别开来。吉丁虫的一些种会损害果树和林木。

皮蠹 是体形最小的食腐甲虫。皮蠹特别会对家中储存的食物、皮革、毛皮和羊毛产品造成损害。虽然成虫和幼虫都是食腐动物，但大多数损害是由幼虫造成的。

瓢虫 具有略呈圆形的颜色鲜艳的身体，受到许多人的喜爱。成虫和幼虫常常是其他为害农业和花园的无脊椎动物的捕食者，很多果树栽培者认为瓢虫属于最有益的昆虫之列。

拟步甲 遍及全世界，约有1.5万种。在美国有1 400种以上，大多数见于干旱的西南部地区。大多数拟步甲的颜色为单一暗淡的黑色。粉虫其实是拟步甲的幼虫。虽然拟步甲是谷类产品的主要害虫，但是粉虫通常也被饲养为食虫动物（如蜥蜴、青蛙和鸟类）的食物。

芫菁 身体延长且比较柔软。绝大多数种类的成虫以植物为食。芫菁分泌一种称为斑蝥素的刺激物。这种刺激物已被用生产一种能引起皮肤产生发疱反应的药，最常施用于局部以除去皮肤上的疣。这种物质首先是从欧洲南部一种亮绿色拟步甲（称为西班牙芫菁）提取而得。有一种药也称为 Spanishfly（斑蝥制剂），曾被认为是一种催欲剂，但是这种药如果内服，有可能引起中毒。

天牛 常常是从中等到大型，长2－6.1厘米，具有极长的触角。这些甲虫的幼虫通常是钻木者，以各种树木为食，并能引起相当大的损害。全世界已描述的种已超过20 000个以上，并且至少有1 200个种原产于北美。一些种类的颜色艳丽，外观具金属光泽。

叶甲 分布广泛，并且数量众多。体形相对比较小，很多颜色鲜艳，与瓢虫相似。成虫和幼虫以叶子为食，也食其他植物部分。

小蠹 被认为是对温带地区森林最有破坏性的昆虫。成虫和幼虫生活在树皮下面。它们对树造成的伤害是由不同的种决定的。例如雕木小蠹不仅以树皮内面为食，而且以树干表面为食。其他的小蠹直接钻进树干，并以木为食。神食小蠹钻进树干而且以生长在那里的真菌为食。小蠹科的成员均为黑色。它们的触角呈肘形，并且有一个扩大状末端。

象甲 数量众多而且多种多样，超过40亚科，已知的







菜豆象 *Acanthoscelides obtectus*（左）在储存的豆中挖洞。蜣螂（金龟子科、中）将粪滚成球，埋之并使它转变成有用的物质。瓢虫（瓢虫科，右）以蚜虫和其他害虫为食来帮助种植者。

种有 40 000 个。它们最为特异的特征是其喙或吻。喙发育得很好，向下弯曲，有些种可以长出体长的一倍。喙不仅用于穿刺取食，而且可用于钻孔并在其中产卵。象甲的触角呈肘形，在末端成棒状。很多象甲无翅；另一些象甲则善于飞行。大多数种的长度不到 6 毫米，且颜色单一并有斑纹；然而，最大的可超过 80 毫米，且颜色鲜艳。象甲科包括一些破坏性极大的害虫，如谷象和米象。

分类学

分类学家把鞘翅目分成两个或更多的亚目，这取决于他们选取的分类方案。在大多方案中，常见的有两个亚目：肉食亚目和多食亚目。肉食亚目由几个科组成，绝大多数是捕食的，包括虎甲和步甲，龙虱和豉甲。多食亚目由大多数的甲虫构成。

虎甲和步甲属于步甲科，包括美洲北部甲虫种类。（一些分类学家把虎甲另分出一科，即虎甲科。）放屁虫（气步甲）也是步甲科中的一个成员。龙虱属于龙虱科，豉甲是在豉甲科，牙甲则是在牙甲科内。葬甲和食尸甲属于葬甲科。隐翅虫属于隐翅虫科，在北美隐翅虫科种类的数目几乎与步甲科的种类一样多。萤属于萤科。锹甲属于锹甲科。金龟子属于金龟子科，该科又包括东部大犀金龟、歌利亚金龟和蜣螂。叩头虫是在叩甲科中。吉丁虫被放在吉丁虫科内。皮蠹属于皮蠹科，瓢虫则属于瓢虫科。拟步甲是在拟步甲科中。芫菁属于芫菁科。天牛分在天牛科内，叶甲则被放在叶甲科内。小蠹属于小蠹科。象甲属于甲虫最大的科——象甲科。黑蜣属于黑蜣科。报死窃蠹是在窃蠹科内。

撰文：J. Whitfield Gibbons

芫菁 BLISTER BEETLE 见：甲虫

六月甲虫 JUNE BUG 见：甲虫

瓢虫 LADYBUG 见：甲虫

象甲 WEEVIL 见：甲虫

萤和发光虫 FIREFLY AND GLOWWORM

萤（通称萤火虫）是甲虫的成员。雄虫有翅，善飞行。大多数雌虫只具有短翅或无翅，这些无翅的雌虫和长而扁平的萤火虫幼虫（与雌虫相似）常被称为发光虫。大多数萤火虫具有间歇性地突然发出亮光的独特能力。

萤火虫利用光来吸引配偶。雄虫（有时是雌虫）发出间歇性的信号。一个潜在的配偶在看见闪光时，便回答信号。同种的雌虫和雄虫通过信号的某些特征和通过应答信号的时间可以彼此相认，因为不同的种有不同的信号。

全世界萤火虫约有 1 000 种。其大小在 5 到 25 毫米之间。在美国发现的萤火虫体长约为 13 毫米或更小。在飞行中雄虫身体向上倾斜约成 45°角，足对着身体保持着。这就使得雄虫飞过时雌虫能在很远距离外便能觉察出闪光。

萤火虫发光所必需的物质是来自空气中的氧和两种化合物。这两种化合物称为萤光素和萤光素酶，是由位于虫体末端的发光器官产生的。该器官的组织为细管网络所穿透，这些管子与身体边缘的呼吸孔相连接。此呼吸孔进行的功能和高等动物的鼻孔相同。

释放光的化学过程是十分复杂的。萤光素在有萤光素酶的存在下氧化，此酶在反应时起着催化剂的作用。这个反应产生萤光素酶的激发态。当从激发态回复到正常态时，产生此化学变化的同时便射出光。萤火虫控制着存在于发光器的化学变化。

萤火虫属于鞘翅目萤科。英语中一些叩头虫（叩甲科）的俗名也称为 firefly。

发光虫 GLOWWORM 见：萤和发光虫

蜻蜓 DRAGONFLY

蜻蜓是所有昆虫中最美丽和最有用的。它具有银色的薄翅。其体可有钢青色、紫



沙草丝豆娘 *Lestes sponsa* 常常休息在池塘周围的花梗上。迷信的说法认为豆娘会照顾病蛇直到它恢复健康，所以俗名“蛇医生”。

色、绿色或铜色。蜻蜓吃蚊、蝇和其他于人有害的昆虫。

蜻蜓生活在水面上或水面附近。它是飞得很快的昆虫,会从一地迅速地飞到另一地。有时在空中飞时,它会非常快地改变方向,以致它的突然运动很难用肉眼观察到。它在找寻食物时也能在湖泊或河川上面盘旋。

蜻蜓翅长为5到12.5厘米。体长约为7.5厘米。它的6条足远远伸向前方并常合在一起。蜻蜓的足能弯曲形成篮状。蜻蜓利用此篮从空气酉捕昆虫,尔后把它们放进颚中。这些颚有强大的牙齿。

两只大眼覆盖头部的大部分。每个眼由20 000个到25 000个微小的眼连在一起。利用这些大眼,蜻蜓能很容易地看见它们的猎物。

蜻蜓和豆娘

这些昆虫常分成两大类:蜻蜓本身和豆娘。蜻蜓具有特快火车的速度,有些能一小时飞96千米。两只后翅大于前面的一对。蜻蜓在着陆时将翅散开。豆娘身体则更细长,飞得更慢和更懒散。前后翅的大小相同。豆娘在休息时,其翅像蝴蝶的一样靠拢竖立在背上。

蜻蜓幼时生活在水中,其时称为稚虫。雌虫在水中产卵。蜻蜓一次又一次地掠过池塘,将尾尖浸人水中把卵洗出。一些种成长串地产卵在水生植物上。这一长串卵可有10万个。

豆娘在水生植物的茎上切出一细缝,然后将卵产在开口处。豆娘利用称为产卵器的身体部分完成这一工作。豆娘有时进人水下,走来走去找寻一个良好的产卵处。雄性可与雌性一起进行这种活动。

稚虫的生活史

在1到4周内,稚虫从卵中孵出。稚虫长约1.3厘米到5厘米。稚虫是黑色,体扁平,具有长足。它们藏在岩石下和泥土中,并在那里等着扑向漫不经心的昆虫甚或小鱼。这些在水中的稚虫与在空中的成虫一样凶猛,具有一种奇特的捕捉猎物的方法。其下唇有关节,它十分长,在顶端上有一对钩。它们把下唇向前射出,并将昆虫捉在钩上。它们不使用下唇时便将其折叠在面部上像一副面具。

蜻蜓的稚虫通过抽水进肠的后部进行呼吸。微细的空气管将氧吸出。然后稚虫迅速将水喷出。稚虫用这种方法把自己推向前,像喷气推动的飞机一样。豆娘的稚虫在身体末端上具有三片叶状鳃。这些鳃从水中吸取氧。

稚虫在生长过程中蜕皮10到15次。蜻蜓稚虫期为1到4年,视不同种而定。蜻蜓的生活长短也视不同种而定。在冬天,它们沉睡在河床中。到下一个冬天又重新开始一个生活周期。蜻蜓到达成虫阶段只生活几个月。

蜻蜓类昆虫是蜻蜓目的成员。蜻蜓属于差翅亚目 *Anisoptera*。豆娘属于束翅亚目 *Zygoptera*。分布于全世界的种类约有2 500个。北美约有300种。马大头 *Anax junius* 是一种常见的蜻蜓。它呈鲜绿色,翅清晰,长约5厘米。十点蜻蜓 *Libellala pulchella* 在每个翅上有3个黑褐色斑点和2个白色斑点,只有雄虫有白色斑点。

红玉色点蜻蜓 *Hetaerina americana* 是常见的一种豆娘。它的头和身体上部为铜红色,腹部为绿色。雄虫翅的基部有红玉色红点。雌虫的翅为黄褐色。黑翅豆娘 *Calopteryx maculata* 也很常见。

豆娘 DAMSEL FLY 见:蜻蜓

麦长蝽 CHINCH BUG

美洲北部的麦长蝽是一种具破坏性的害虫,体长仅约4毫米。它袭击禾本科的植物,尤其是大麦、小麦、黑麦、燕麦和玉米。麦长蝽的成虫在丛生的禾本科植物冬眠越冬。在春天,它们飞到生长有小型谷类作物的田地。雌虫在叶鞘或在附近的田地产下几百个卵。在1周或2周之内孵出微小的红色若虫。像麦长蝽成虫一样,若虫以吸吮作物的汁液为生。经40到50天,若虫蜕皮5次后成熟。

当小的谷物成熟和收割之时,麦长蝽便移动到呈青绿色的玉米和高粱地里。麦长蝽可以爬或飞。它们在移动到这儿后,又产生第二代,并且可在南方产生第三代。

麦长蝽可通过种植有抗性的作物如豆科植物或谷物的抗性品种来防治。另一些防治方法是直接对蝽喷雾或撒药。这种昆虫的学名是美洲谷长蝽 *Blissus liucopterus*。另一种类型为毛长蝽 *B. hirtus*。

水蝽 WATER BUGS

有几类昆虫即使需要呼吸空气,也能在水中生活;它们既能飞,也能爬,甚或能随意游动。称为水蝽的这类昆虫属于半翅目。

最普遍的一种水蝽为划蝽,是水蝽中唯一能够直接从水上起飞的。它们通常停靠在水下,以藻和有机物碎片为食,并保持着在翅下储存的空气供应。

仰泳蝽是因为它在水中颠倒着划动的习性而定名的。它将空气储存在下表面的两个沟内。它的三对足中每一对都有不同的用途。前对捕捉小动物进食;中对抓住物体不



长翅麦长蝽

放;长而扁平的后一对边缘上具有硬毛,起着桨的作用,能作有力的划动。仰泳蝽在起飞之前必须先爬到岸上,反转身体并且等待翅干。

水蝎的前足用以抓捕猎物,这与蝎子的爪相似;它的类似蝎子的尾巴被用作呼吸管。它很少游泳,喜欢在固定不动的位置捕捉小鱼和昆虫。它在腹部有感觉毛,毛下面可贮存气泡,可传递刺激,使水蝎知道它是否步行深入水中或者是在朝上行走。

黾蝽又称滑水池蝽,具有一细长的身体和6条蜘蛛状足。和其他水蝽不同,它从不冒险进入水下。它们身体下面覆盖着一层防水的细毛,有助于身体浮出水面。它的中足推动它滑过水面,它的后足起着舵和闸的作用,它那短的前足专用来捕猎物。

美洲负子蝽是最大的一种,能生长到10厘米长。它们具有可回缩的两个附肢,合在一起时便形成一个呼吸管。这种蝽是强大的飞行者,并且是可怕的猎手。它们通过喙注入毒物以麻痹猎物。通过这种方式,它们能制服比它们自己大一倍的鱼。美洲大蠊 *Periplaneta americana* 是直翅目中一种大的昆虫,在英语中常称为 water bug。

划蝽属于划蝽科;仰泳蝽属于仰泳蝽科;水蝎属于蝎蝽科;黾蝽属于黾蝽科;大负子蝽属于负子蝽科。(参见:**甲虫;蟑螂;昆虫**)

棘皮动物 ECHINODERM 见:海星和海胆

海星和海胆 STARFISH AND SEA URCHIN

海星和海胆都属于分布最为广泛的海生无脊椎动物之类,他们栖息于除南北两极以外的所有海洋。海星又称星鱼,虽然其名称叫鱼,但实际上根本不是鱼。

鱼是脊椎动物,也就是说有脊椎骨的动物。海星,海胆以及与它们有亲缘关系的动物都是无脊椎动物,即没有脊椎骨的动物。它们都属于棘皮动物门,其名称来自希腊语,意思就是"皮肤有棘刺的"。(参见:**动物**)

海星 大约有1 800种,它们的颜色各不相同,从棕色到橙色到粉色。大部分发育成熟的海星,身体直径可达20－30厘米。海星的身体由一个中央盘和从中央盘辐射出去的许多条腕组成。中央盘有上下两面,向下一面的中央有口。大多数海星有5条腕,然而也有许多种类的腕数多于5条,某些种类甚至多到有50条腕。许多海星如果丢失了一条腕,还能再生出一条新的。

海星的身体非常容易弯曲,但体壁下有许多小骨片,这些小骨片能使其身体变得异常的坚硬。从这些骨片向体表突出许多钝刺。此外,某些海星的身体还覆盖着许多钳状器官称作叉棘。海星每条腕的尖端有一个用来感受光线的眼点,还有一小丛纤细的触手,人们认为其功能是感受化学刺激。

海星身体向上的一面有许多细小的孔洞,水可以通过这些小孔进入水管系统。水管系统包括许多小的管道,它们伸入腕中并与无数管足相连,这些管足的尖端通常带有吸盘。水管中水的压力使管足延伸,管足里有纵行的肌肉,管足的延伸由肌肉的收缩控制。靠了这些,加上管足尖端的吸盘,海星便能在海洋底部向任何方向爬行。

大部分海星以那些移动十分缓慢的或者干脆静止不动的动物(特别是蚌类、牡蛎类和螺类)为食。海星会爬到这些软体动物的壳上,用它那带吸盘的管足把贝壳的两半掰开,然后把胃从嘴里翻出来,伸到贝壳里面,并且分泌出一些酶来把软体动物的身体消化掉,被消化的食物被胃包裹着一同缩回海星的身体里,然后腕里的消化腺分泌消化酶并吸收和贮藏营养物质。体形较小的猎物通常被整个吞入胃里。

海胆 全身是刺,生活在海洋的底部,通常在坚硬的表面上。海胆常常是淡紫色或淡红色的,体形大小差别很大。海胆因为呈球形故亦称作"球海胆",又满身都是长刺,所以从外形来看与海星很不相似,但是,这两类动物的基本结构实际上是相同的。海胆身体下表面的中央有口,上表面的中央有肛门。胆壳上从口到肛门放射状地排列着5个步带区,步带区的边缘分布着管足。海胆就像是五条腕折合并且在身体上表面中央连合起来的星鱼。

胆壳上有许多突起,突起上生有可以活动的长刺和叉棘。长刺和叉棘都可能有毒。海胆可以和海星一样用管足移动,也可以用它的长刺"步行"。

海胆主要以植物为食。其嘴里有一个复杂的取食结构,由5枚放射状排列的齿组成,形状像是一个方形的灯,称亚里士多德提灯。亚里士多德提灯里的齿可以伸出口外,以从岩石上刮取食物,也能把大块的食物切割成小块。

与海星有亲缘关系的动物 棘皮动物门现存有5个纲。这5个纲就是:海星纲(海星)、海百合纲(海羊齿和海百合)、海胆纲(海胆、心形海胆、饼海胆或称沙币海胆)、海参纲(海参)和海蛇尾纲(海蛇尾、筐蛇尾)。

海羊齿的外形很像蕨类植物。它们栖息于浅海的底部,发育成熟后能靠着腕部上下打动而移动短短的一段距离。海羊齿通常都把自己的身体固定在海底歇息和取食。海百合生活在深海中。它们的外形很像海羊齿,但却固定在海底不动。

心形海胆和沙币海胆很像海胆。心形海胆呈卵圆形或心形,身体的表面覆盖着许多小刺。沙币海胆的身体是扁平的,覆盖着许多短刺,这些刺的形状常常与哺乳动物的毛相似。

海参的外形很像黄瓜,所以它的英语名为 sea cucumber,意思是"海黄瓜"。它的身体柔软,呈圆柱状,颜色暗淡。皮肤上有许多疣状的突起(见:**海参**)。海蛇尾的形状很像海星,但身体较小,腕则要长和细得多,而且很容易断离。筐蛇尾是海蛇尾的一类,它们的腕数要多得多,而

且有分支。

海胆 SEA URCHIN 见：海星和海胆

海参 SEA CUCUMBER

也许因为懒于行动且行动缓慢，所以才发展参在遭到侵犯时会排出内脏以迷惑敌人，尔后再长出新的内脏。另一些海参则会排出黏稠的丝状体或渗出毒素。

海参是一类原始的海底动物，外形像是黄瓜（英语词 cucumber 的意思是"黄瓜"——校者）。在所有的海域都能见到海参，主要在浅海中。海参身体柔软，呈圆柱形，身长约 2－600 厘米不等。绝大多数种类的海参都有 5 排管足，沿着身体的全长从头至尾排列。嘴的周围环绕着 10 根或更多的触手，用以收集砂粒和泥土，海参就从泥沙中摄取有机物作为食物。

海参属于棘皮动物门海参纲，棘皮动物门中还包括海星鱼和海胆（见：**海星和海胆**）。在中国，海参的肉被用来做汤或做菜。

脊椎动物 VERTEBRATES

具有脊柱的动物称为脊椎动物。它们包括发育程度最高的动物——鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类，后者还包括最高等的灵长类——人类在内。最早的脊椎动物在海中发展，并且继续演化成陆栖动物，尽管其中有几种尔后又回到水中。它们有别于无脊椎动物（见：**无脊椎动物**）。典型的脊椎动物在骨骼与肌肉、呼吸、神经、循环和泌尿生殖系统上都是两侧对称的。它们的两对肢可适于不同的用途，例如作飞行用的翅或作游泳用的鳍。

在绝大多数脊椎动物中，一条中空的脊柱及其向上的延伸部（颅）保护着脊髓和脑。几乎所有年幼的脊椎动物在它们的胚胎时期都有腮裂。在陆栖脊椎动物中，鳃发育成肺。所有的脊椎动物都营有性繁殖，并且雌雄两性都有着明显不同的特征。

科学分类

科学家们已设计出了一种脊椎动物的分类系统，此系统从种的概念的最低水平上开始，同种的个体能相互繁殖。把有亲缘关系的种集中成一属。有亲缘关系的属组成更大的分类单元，依次上升形成科、目、纲和门。例如家养狗（或称犬）的学名为 *Canis familiarls*，属于犬属，犬科，食肉目（组成绝大多数的肉食类哺乳动物），哺乳纲，脊索动物门（所有脊椎动物都属于这个门）。

脊索动物门分成鱼（鱼超纲）和四肢动物（四足动物超纲）。鱼进而分成无颌纲（无颌的鱼）、盾皮鱼纲（已绝种）、软骨鱼纲（无颌骨的鱼）和硬骨鱼纲（有颌骨的鱼）（见：**鱼类**）。四肢动物分成为两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲。

无颌纲

最古老的鱼属于无颌纲。它们约在 4－4.5 亿年前的志留纪非常盛行。熟知的为圆口类的七鳃鳗和八目鳗，它们的祖先可追溯到该纲的古代种。无颌鱼借吮吸以获取食物。（参见：**七鳃鳗**）

盾皮鱼纲

最早的有颌骨鱼是盾皮鱼，它们大约在 3.5 亿年前灭绝。在志留纪时期它们生活在淡水中。很多是大的活跃的食肉动物者，另一些则在溪流或湖泊的底部度过一生。

软骨鱼纲

软骨鱼纲有鲨鱼、鳐鱼和鳇鱼，它们可能是从较早的盾皮鱼纲的种演变而来。软骨鱼纲的骨架没有硬骨，而全部由软骨组成。鲨鱼是贪婪的食肉动物，善游泳，具有发育得很好的成对的鳍和强大的尾。鳐鱼和鳇鱼具有扁平的身体，它们的胸鳍极宽。

硬骨鱼纲

另一类现已绝种的盾皮鱼纲又演变成硬骨鱼纲。硬骨鱼可分成辐鳍类和肉鳍类两类。辐鳍类自从约 3.5 亿年以前已是优势的种。已知约有 2 万个种。辐鳍鱼因其成对的鳍是由辐射状排列的硬骨支持的皮肤蹼而得名。绝大多数硬骨鱼属于真骨鱼类，真骨鱼类的种数是脊椎动物中最多的。它们的复杂的颌和相连的肌肉使它们能吃的食物非常广泛。它们的生育能力也极强，在一个生殖季节中一条雌鱼能产卵多达 900 万个。

肉鳍类的个体虽然较小，却是陆栖脊椎动物的祖先。它们长期以来被认为已经绝种，但在 1938 年在非洲海岸捉到了该类中一条典型的鱼——空棘鱼。从这以后又在印度洋中发现了另一些空棘鱼。虽然它们与其古代的祖先很不相同，但是却代表着与陆栖脊椎动物亲缘关系最近的现存鱼类。

两栖纲

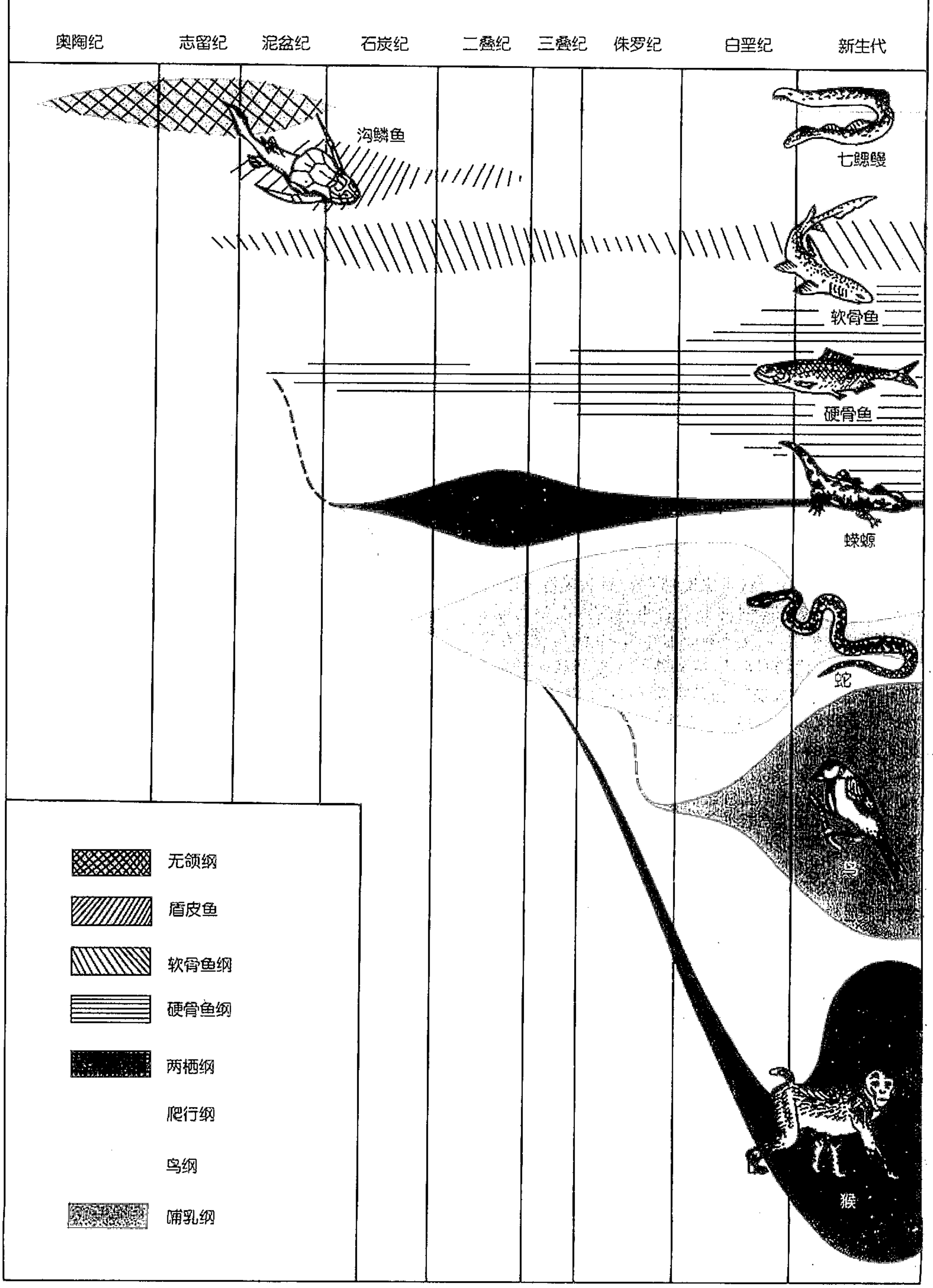
约在 4 亿年以前，肉鳍鱼类的代表首次从水中移到了陆上。它们发育出短足以代替成对的鳍，肺取代了鳃。这些早期的陆栖动物便称为两栖动物（见：**两栖动物**）。此类的现代成员仍在水中度过它们早期的生活，并且在它们的繁殖周期中又回到水中。

现代的两栖动物有 3 000 种，分为蛙和蟾蜍（无尾类）、蝾螈和水螈（有尾目），以及穴居的蚓螈。无尾两栖类的骨骼构造已演化得适于跳跃。蝾螈具有短而粗壮的身体，肌肉强劲有力，尾巴发育得很好。

爬行纲

爬行纲是最早的终生在干燥陆地上生活的脊椎动物（见：**爬行动物**）。这种进化的发展可能通过其能使卵免于干燥的硬蛋壳做到。卵中含有维持发育中幼体的食物，直

脊椎动物在整个地质年代中的分布范围和相关的丰盛程度



到幼体孵出时为止。这些动物取得了巨大的成功，于是在2.8到2.3亿年前的二叠纪中，它们取代两栖动物成了统治的陆栖脊椎动物。持续到6 500万年前的中生代是众所周知的爬行动物年代。目前地球上生存着约6 000种现代的爬行动物。

主要的爬行动物类群有海龟和陆龟、有鳞目（蜥蜴和蛇）以及古龙目（现已灭绝的恐龙和今日的钝吻鳄和鳄鱼）。蜥蜴在热带分布很广，在那里的种类多种多样，从角蜥到巨蜥，后者见于东印度群岛，长达4米。蛇是从早期的蜥蜴演变而来的。它们的主要特征是缺乏四肢；通过身体和尾部的作波浪状运动来前进，有一个活动度极大的头颅和颌，能吞咽整个猎物；一些蛇科动物还具有毒腺和中空的毒牙。

恐龙在1.8亿年前到7 500万年前这段时间是盛行的，然后神秘地死去（见：**史前动物**）。恐龙可分成蜥臀龙目、鸟臀龙目和鳄目。蜥臀龙目包括巨大的食肉动物霸王龙 *Tyrannosaurus rex* 和最大的食草动物梁龙，后者是四足的爬行动物，重达50吨。一些蜥臀龙目是两足动物，大多数则是用四足行走的。它们都是草食者，并有多种多样防御巨大的肉食动物的措施。

当今的钝吻鳄和鳄鱼是唯一生存下来的古龙类。这些两栖的爬行动物用四肢来运动。钝吻鳄生活在淡水中，鳄鱼则生活在海水中。

鸟纲

鸟类是古龙的后代。科学家们把今天栖息在地球上的鸟类分成约8 700种。鸟纲的典型特点是前肢变形为翅，表面被有羽毛、骨中空、气囊分布于整个身体、嘴角质，通常身体较小。很多现代的鸟吃谷粒和种子。它们缺乏牙齿，故发育出一种磨碎的机制。它们吞咽小的砂粒或小的卵石，这些砂粒或卵石被保持在一个砂囊（消化道的一部分）内，那里的石粒研磨着种子，从而使它们得以消化。鸟类的神经系统发育得很好，并且在求偶、筑巢和喂养幼雏等方面显示出复杂的行为模式。

哺乳纲

最早的哺乳动物出现于中生代末期。该纲的主要特点是：雌性动物具有乳腺，幼仔胎生，雌体用乳哺育幼仔，体温恒定、有毛发、感觉敏锐、具有效的运动方法，与其他动物相比较，智商较高和有学习能力。现今，哺乳动物大约有4 500种。

最早的哺乳动物是产卵而不是生下活的幼仔。唯一仍然产卵的哺乳动物是单孔目的鸭嘴兽和针鼹鼠，两者都见于澳大利亚。所有其他生下活的幼仔的哺乳动物可分为有袋哺乳动物和胎盘哺乳动物两类。有袋哺乳动物（如大袋鼠）生出小的未成熟的胎儿。新生的胎儿必须在母体育儿袋内生长一个时期。胎盘哺乳动物是哺乳纲中最多种多样的和最有成效的。在母体内通过胎盘哺育的胎儿在出生之前已发育到相当阶段。

哺乳动物已演化成食昆虫动物、食肉动物和食草动物3个特化的种类。有一些种是杂食动物。最原始的胎盘哺乳动物是食虫目动物，这一类已超过60个属。鼩鼱、刺猬和鼹鼠是这类动物的常见例子。它们生活在林地和草地中，但是它们非常胆小，故极难见到。从食虫目动物演变而来的类群有翼手目（蝙蝠）、贫齿目（树懒、食蚁兽和犰狳）以及兔形目（野兔和穴兔）。

啮齿目具有的属（260个）比任何哺乳动物类群都多。啮齿动物的特点是有一对增大的上下前牙。这些动物具有高度的适应性，在几乎所有已知的陆地生境均很繁盛。

食肉目哺乳动物可分成3类：犬科及其亲缘种、猫科以及鳍脚类（海豹和海象）。犬科有家犬和野犬、狼、狐狸、鼬、丛林狼和熊。具亲缘关系的种有獾、臭鼬和獭。猫科各属具有抓住猎物的爪和特化的用于撕裂和撕开的牙齿。海豹和海象可能由在约4 000万年前的陆栖食肉动物演化而来。在这类动物中，肢已变成阔鳍以帮助游泳。

食草哺乳动物可分成3个目：具奇数趾的陆栖动物（如马），具偶数趾的陆栖动物（包括牛、鹿和猪）以及鲸目（鲸和海豚）。在鲸目中，前肢已演变成鳍状肢，后肢已消失，尾则对游泳有很大帮助。这类中的绝大多数成员吃一些动物，如鱼和枪乌贼，但是最大的鲸只吃浮游生物。

最高级的哺乳动物是灵长类，人也属于这一类。最早的灵长类生性敏捷并且有发展得很好的手，敏锐的具立体的视觉，以及一个大容积的脑。这类动物中有狐猴、跗猴、猴类和类人猿。灵长类应用四肢进行运动，有一些猴有能抓握的长尾，起了第五肢的作用。

人 *Home sapiens* 是这类中最近代的成员。人类与其他灵长类的区别是，用后肢站立争取直立姿势和运动，且具有与其他手指相对的拇指的手和发展更高级的脑。

撰文：Lorna P. Straus

鱼类 FISH

许多生活在水里的动物被称为鱼。鲈鱼、螯虾、乌贼、水母、海星，甚至鲸、海豚都生活在水里。但这些动物中，只有鲈鱼才是真正的鱼。鲸和海豚是温血的浦乳动物，其他种类则属于一大类没有脊椎的动物，即无脊椎动物。

鱼是冷血动物，具有脊椎，生活在水中，并且用鳃呼吸。正常情况下鱼有两对与臂和腿相对应的鳍，还有其他不成对的鳍。许多鱼的身体表面覆有鳞片。

某些其他动物至少在生命的一个阶段也生活在水里。这些动物也有脊椎骨，它们在生命的早期阶段在水中用鳃呼吸。这些动物便是两栖动物，主要有蛙类、蟾蜍类和蝾螈类。那么鱼与两栖动物有什么区别呢？它们之间有许多不同之处，这包括：鱼类有偶鳍作为附肢，而且大多数鱼的身体表面覆有鳞片。大部分两栖动物在发育成熟之后都有四条腿，身体的表面没有鳞片。鱼从来没有真正的腿。

鱼类大小和形状的变化

鱼的身体大小和形状千差万别，差异之大叫人眼花缭乱。我们上面所说的鱼只是典型的鱼。可是，确有一些鱼有肺，并且在生命过程中有一段时间离开水而生活。另一些鱼的身上没有偶鳍，还有一些鱼身上没有鳞片。如鳟鱼等一些鱼的身体呈流线型；海马也是鱼，但它的身体却像一只微小的马，用尾巴站立着。鳗和海鳝的身体又细又长，宛

有关鱼类的条目

鱼类是一个很大的题目。读者可从下面列出的相关条目中获得更多的信息。(另见事实索引中的有关参考条目)

水族馆	七鳃鳗
鲔鱼	鲭(鱼)
巴斯鱼	泥鱼和肺鱼
鲤(鱼)	大洋鲈
鲇(鱼)	狗鱼
鳕(鱼)	鲈(鱼)
代斯鱼和米诺鱼	旗鱼
深海生物	鲑(鱼)
鳗	海马(鱼)
比目鱼	鲨(鱼)
飞鱼	鳐鱼和魟鱼
雀鳝	刺鱼
金鱼	鲟鱼
红鲱(鱼)	太阳鱼
黑线鳕	剑鱼
无须鳕	鳟(鱼)
鲱科	金枪鱼
	白鲑

如一条蛇。比目鱼的身体扁平,就像一只餐盘。大洋里的太阳鱼的头极大,看起来好像没有身体似的。

兔鱼(银鲛)是鲨鱼的小型近缘动物,其头和牙齿活像兔子的头和牙齿。皇带鱼的形状就更加奇怪了,看起来如同一匹马,还飘拂着红色的马鬃。皇带鱼栖息在深海中,身体左右侧扁,犹如一根呈浅蓝灰色的带子,体长可达 15 米,体重可达 270 千克。它们的背鳍很长,始于头顶,分布在背部的全长,上面为火焰般的鲜红色,在长颌上的方形成一个高冠。它的外形确实希奇古怪,一些有关海蛇的故事可能就来自皇带鱼。

鮟鱇亦称"垂钓鱼",其头上具有钓钩、钓竿和钓饵状结构,用以捕捉其他鱼为食。它的"钓竿"其实是背鳍第一鳍条的延伸部分。有一种鮟鱇,其"钓竿"还有关节,可以向前方抛出去,又可以拉回到嘴边。"钓竿"尖端悬挂着像蠕虫一样的肉质触器,该触器可以张大和缩小。另有一种深海鮟鱇,其"钓竿"的顶端是一个能发光的"钓饵",悬吊在大张着的嘴前面,忽明忽暗地引诱着猎物光临。

不同鱼之间身材的差异极大,其外形的差异也如此。某些菲律宾鰕虎鱼,发育成熟后体长只有 1 厘米,体重不足 0.03 克。鲸鲨则是最大的鱼,它的身长可达 14 米,体重可达 18 140 千克。大西洋的蓝鳍金枪鱼体长可达 4 米,体重可达 820 千克。金枪鱼的体重也可达 450 千克。鲟鱼是最大的淡水鱼,有一些鲟鱼的体长可达 4 米,体重可达 900 千克以上。

鱼类的生活场所

鱼类栖息于地球上大部分自然水域的生境中,只有死海和犹他州大盐湖地区盐度极高的水域中才没有鱼类的踪迹。对许多鱼类,特别是对淡水湖泊、溪流和江河中的鱼类来说,污染一直是个主要问题。在这些地方,来自工业、农业以及城市地区的废水、废渣和垃圾使水中的氧气含量降低,出现有毒的化学物质,或者使水体的 pH 值改变,变得过酸或过碱。

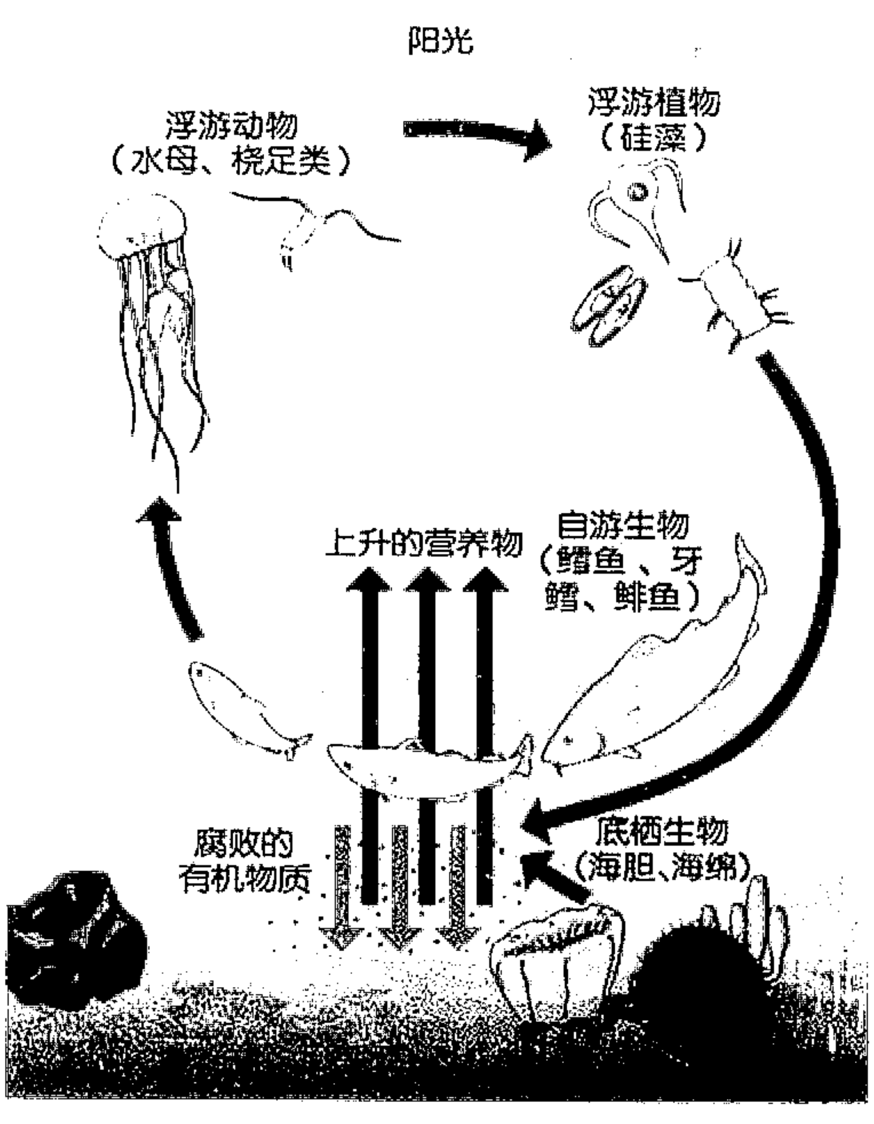
从阳光明亮的海水表层直到光线照不到的最黑暗的海洋深处都可以见到鱼类。有些鱼类能生活在荒漠中的热水池塘里,那儿的温度高于 38℃,其结果是大部分动物都活不了。另有一些鱼终身生活在地下洞穴中、暗的池塘和溪流里。在热带国家,有些鱼类能笨拙地爬过泥滩和湿地去寻觅食物,还有一些鱼在它们栖身的池塘干涸时能钻到泥里去。如果需要的话,它们便能在洞里过上几个月的休眠生活,直到雨季来临,它们才恢复生机活跃的生活。

已知现存的鱼类有 2 万种以上,而且每年都会发现一些新种。鱼类的种数比所有其他脊椎动物的种数加起来还多。此外,还发现了 2 万种鱼类化石。

无穷尽的食物链

在寒冷海洋沿岸的大陆架地区鱼类的数量最多。一类

海中的食物链



阳光被微小的植物样浮游植物转变为食物。浮游植物被浮游动物所吃,掠食者(自游生物)又把浮游动物吃掉。腐败的有机营养物质被底栖生物所吃,又被海水的上升流带到海面,给浮游植物提供了营养素。

称为硅藻的单细胞植物在该处十分繁盛，硅藻是海洋动物的基本食物供应来源。它们吸引着大群大群的鱼类，世界上最大的商业性渔场也在这些地方：北大西洋、北海以及日本列岛周围。

在没有光线、没有植物的深海里，鱼类的数量最少。这些鱼必须以其他深海鱼类和从海洋上层飘落下来的有机碎屑为食。

许多鱼吃比它们小的鱼，又被比它们大的鱼吃掉。但从基本上说，所有鱼类的生存都依赖于数量极为丰富的称为浮游生物的"海洋牧场"。硅藻构成浮游生物的一半还多一点。其余的浮游生物包括显微镜下才能看到的动物——单细胞的原生动物、鱼类和贝类的卵及幼体、微小的虾一样的动物、桡足类动物以及无数其他的生物。浮游生物随着海流漂游，好像是一种浓汤。

典型鱼类的外形

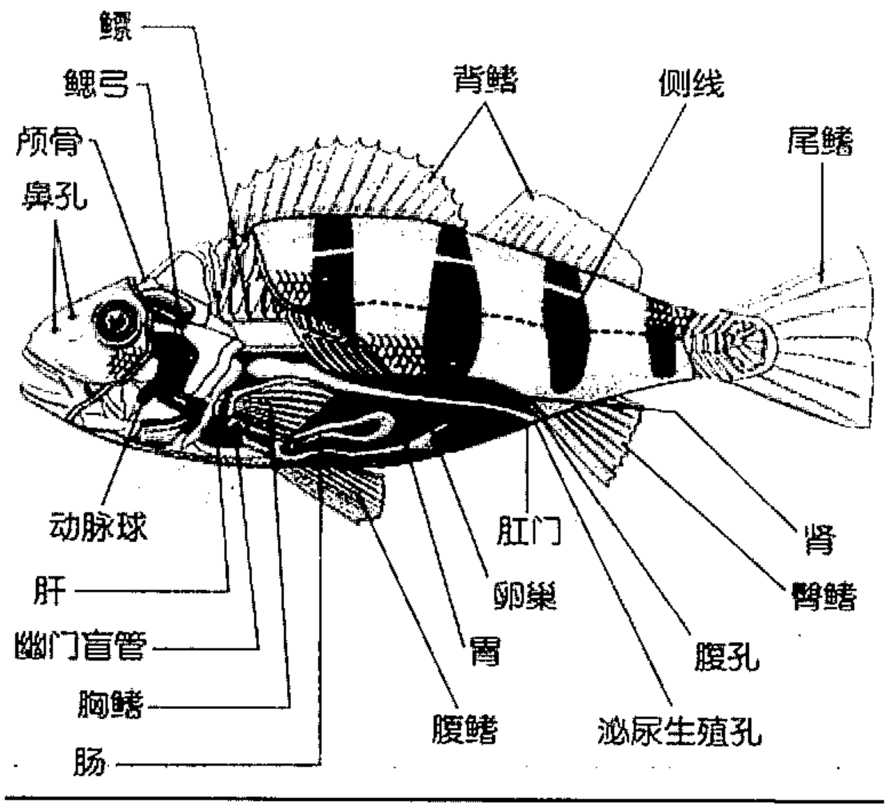
大部分发育程度较高的鱼类是硬骨鱼。硬骨鱼也是数量最多、最为人们熟悉的鱼类。鲭就是这类鱼的典型实例。

人们观察到鱼类因为具有流线型的身体，在水中游动十分自如和迅速，便仿效鱼的体型设计了船只和潜水艇。典型的鱼的体形很像一只纺锤，只是身体中部前方稍宽一点。鱼的头部与身体直接相连，中间没有颈部。眼睛与头部的表面齐平。鳃的外面覆以光滑的鳃盖。身上唯一的突出部分就是鳍，但这些鳍也可以紧贴在身体表面。鱼身上还覆有一层黏液，这就使得水的阻力进一步减少。

记录着鱼类生命历程的鳞片

大部分鱼类的身体表面覆盖有鳞片，这些鳞片互相重叠地排列着，就像屋顶上面的瓦片一样。哺乳动物的毛发或者鸟类的羽毛会脱落，鱼鳞则不同于毛发或羽毛，不会自行脱落。但是，如果由于意外事件致使一些鱼鳞脱落，便会长出新的鳞片以取代它们。

鱼类的各个部分(鲈鱼)



鳍的数量、位置、大小和功能在不同种类的鱼变化极大。鱼的鳍可以是棘鳍型的，也可以是软鳍型的。并非所有的鱼都有侧线。

鱼的身体在增长时，鱼鳞也跟着增长，来自皮肤组织的环形新生物质不断加到鱼鳞的边缘。夏季食物充足，形成的环就宽；冬季形成的环就窄。鱼在产卵期并不进食，这时形成的生长环也很窄。因此，专家能通过研究鱼的鳞片了解鱼的许多情况，包括鱼的年龄和生殖习性。鳞片的下方是一层皮肤，皮肤上覆盖着一层黏液。

鱼类与人类不同，大多只要活着就终生在生长。年长的鱼会变得非常硕大。可是鲑鱼之类却是例外，进入产卵阶段之前，它们的生长时期是一定的，产卵之后鲑鱼便会死去。据说鲤鱼能活到100岁，可是几乎没有什么鱼在野生状态下能活到老死。虽然有人相信许多鱼已经活了50岁或100岁，但从确有科学根据的记录来看，在自然环境里能活上15－20年的鱼类个体也是极为罕见的。

鱼类的鳍是从身体突起的皮褶，里面有角质的鳍条支撑。有两对鳍(偶鳍)与陆生动物的上肢和下肢相应，胸鳍相应于上肢，而腹鳍相应于下肢。还有一些不成对的鳍(奇鳍)——背鳍、臀鳍和尾鳍。鱼类的偶鳍不会多于两对，但在少数鱼类如鳗，一对鳍也没有。奇鳍的数量差异相当大。

鱼类的游动方式

鱼在游动时主要依靠身体肌肉的侧向运动和尾部的摆动。鳍起的作用是平衡、掌握方向和减慢速度。

为了从静止状态进入迅速游动的状态，有些鱼类会从鳃中喷出一股水流，并利用喷气推动快速前进。比目鱼会从位于头部下侧的鳃中喷出一股水流，从而直接从海底跳出来。

游得最快的鱼，如金枪鱼等，具有一个分叉很深的月牙形尾鳍。这些鱼的游速可以达到每小时48千米。能在短距离内以极快速度游泳的鱼类有：旗鱼，速度可达每小时109千米；鲑鱼，每小时40千米；鳟鱼，每小时37千米；鲈鱼，每小时16千米。

有许多鱼能跳出一个相当远的距离。飞鱼和旗鱼的胸鳍都非常大，这些鱼在猛地跃出水面时，其胸鳍就起到滑翔板一样的作用。某些鱼还会步行。热带的鲂鮄会用它们胸鳍下部手指一般的附属器在海底匍匐前进。东南亚的攀鲈会爬到陆上，从一个池塘迁移到另一个池塘。它们张开鳃盖，用上面的锐棘把身体固定在地上，然后靠尾鳍和胸鳍用力地把身体向前推进，移动的方式显得十分笨拙。

鱼类的呼吸方式

鱼类的心脏把血液泵出，流过全身各处。大部分鱼类用鳃呼吸。鳃由许多鳃丝构成，鳃丝上分布着无数的微血管。鱼类在呼吸时先把嘴张开，把水吸入，然后把嘴闭上，将水逼到鳃丝处，再从外鳃孔流出。溶在水中的氧气通过

鳃丝上极薄的膜吸收进入血液。鱼的嘴里有一种称为鳃耙的构造，其功能如同筛子一样，用以防止食物和碎屑从鳃通过并且损伤鳃部。

有些鱼类既用鳃也用简单的肺来呼吸。肺鱼就是一个实例。各种热带静水池塘和泥岸的鱼类——攀鲈、鰕虎鱼以及鲥鱼等，每隔一段时间就到水面上来大口地吸入空气。大多数鱼类都有鱼鳔。鱼鳔是位于胃部和脊柱之间的长形的囊，里面充满空气。鱼鳔的功能还不清楚，但是人们一直认为鱼鳔是一个水压平衡器官，使鱼能浮在水中。在呼吸空气的鱼，鱼鳔的功能好像是肺一般。

鱼类的感觉

鱼类的脑并不发达。在人类，大脑是思维和推理的中心，鱼类却完全没有大脑，然而确实具有敏感的神经系统。

鱼类的眼睛与其他脊椎动物的眼睛相似。它们不需要眼睑来保持眼睛湿润。鱼类通常都是近视眼，但能够区别不同的颜色。比目鱼的两只眼睛都在身体的一侧。有些洞栖的鱼类是瞎子。有些深海鱼的眼睛非常大或者生于长柄的末端，就像是望远镜。

中美洲和南美洲的四眼鱼常在水面游动。它两只眼睛的中央都有一条横行的黑线，给人的印象以为这是两只眼睛。眼睛的上半部适于看空中的事物，下半部适于看水中的事物。

有些鱼的视力非常敏锐。射水鱼会从嘴里射出一小股水来，把离水面几英尺高的小枝上的昆虫射下来吃掉。它们百发百中。

鱼类的嗅觉器官是头颅内部的一些深坑。某些鱼的嗅觉非常敏锐。鲨鱼能闻到远处的血腥味而被吸引过去。

鱼类没有耳朵，但它们头骨内部深处有听觉器官。鱼类显然是有听觉的，因为可以在水族馆里对鱼进行训练，受过训练的鱼一听到铃声便游到水箱边等待食物。

大部分鱼类都有侧线，这是一种管道系统，分布于鱼类身体侧面的全长。侧线的功能可能是感受水中的运动，如其他鱼类的接近。底栖鱼类用它们口部周围的感觉灵敏的触须来寻觅食物。

有些鱼类集成大群游动。鱼群中的个体跟随着领头的鱼一起动作，既保持队形，又同时转向，同时下潜，同时加速，却不会互相碰撞。它们为什么能做到这点，至今仍是自然界的一个不解之谜。某些鱼能利用侧线来保持彼此间的距离，因为侧线可以感受水中的震动。视觉也可能在这方面起一个重要的作用，但是对大多数鱼类来说，有关机制仍不清楚。

鱼类在水下的噪声

鱼类不会发出噪声，但它们确实会弄出一些声音来。美国海军在第二次世界大战期间认识到了这一点，那时一些水下的噪声被误认为是潜艇发出来的。海军与美国鱼类的野生动物署鉴定了许多鱼类发出的声音，并且把这些声音录了下来。

鱼类会用鱼鳔发出隆隆声、击鼓声和呼噜声。石首鱼（包括大小黄鱼在内）是发声最响的鱼类之一。它们用肌肉撞击鱼鳔使之振动，从而发出二拍或三拍的鼓声。大海里的太阳鱼和猪鱼会摩擦牙齿而发声。另一些鱼则把鳍在身上刮擦以发出声音来。

鱼类的保护色和伪装

几乎所有鱼类都有保护色，使之与周围环境相似以欺骗天敌或掠食者（见：**保护色**）。在热带地区，许多鱼的颜色十分鲜艳，如同珠宝一样。它们身上有垂直的黑色或白色条纹，那样就破坏了它们身体的轮廓，使之不易察觉。眼睛是明亮的物体，可吸引天敌去攻击。头部的条纹常与眼睛里的虹膜连续起来，于是眼睛就变得几乎看不见了。有些鱼的尾部有形状很像眼睛的眼斑，结果天敌会误将它的尾部当作头部攻击，这条鱼因之得以迅速逃走。

有些鱼会改变自己的颜色和花纹，使自己与所在环境混为一体。石斑鱼和比目鱼在改变自己的颜色和花纹方面表现得最为出色。这些鱼类通过眼睛的感觉来控制身体颜色的改变。这类鱼如果眼睛瞎了，便失去改变颜色的能力。鱼如果受了惊或者生了气也会改变颜色。激烈的情绪作用于垂体，垂体便分泌激素进入血流，激素又影响色素细胞。

鱼类真皮中色素细胞的混合量和分布决定鱼体的颜色和花纹。这些色素细胞和反射光线的颗粒位于鳞片和皮肤之间。色素细胞的外形就像一颗光芒四射的星，每个细胞都只有一种颜色。细胞里有色素颗粒，这些颗粒在退缩到星形细胞中心时就几乎看不见，但当它们向外扩张到星形的光芒里时，便显现出深浅不同的颜色。每个细胞中可以看得见的色素与其他细胞中的色素相加起来，便构成鱼体不同的颜色和花纹。垂体分泌的激素促进色素细胞和细胞内色素颗粒的发育。

大部分新孵出的幼鱼都是无色透明的，几乎不为它们的天敌所发现。它们经过一个阶段的生长变得更能保护自己的时候，身体里的色素细胞才开始发育。

有些鱼的身体具有虹彩光泽，这是因为鸟嘌呤结晶的缘故。鸟嘌呤是一种血液的代谢废物，沉积在皮肤里。

鱼类的武器和自卫

鱼类具有各式各样的防卫机制来抵御它们的天敌。有些鱼类，如金枪鱼、鲑鱼、大海鲢和鲨鱼等的优势在于体形庞大和游动速度迅速。旗鱼、剑鱼、枪鱼和锯鳐的吻部细长。尖端好像一把伤人的长矛或利锯。魣鱼和锯脂鲤长着令人生畏的牙齿。锯脂鲤被称为世界上最凶猛的鱼，它们是生活在南美江河中的淡水鱼。成群的锯脂鲤能在短得难以致信的时间里把正在游动的动物身上的肉吃个精光。

还有一些能发电的鱼，如电鳐所发出的电流能把对手击昏。许多鱼的鳍上或鳃盖上有棘刺，其中有不少还和毒腺相连，人和其他动物被这些棘刺刺伤会感到十分疼痛，甚

至丢了性命。实例如刺魟的带倒钩的尾鳍和石鲈的胸鳍。

鱼类之间的相互关系

有些鱼类与其他鱼类或者别的动物生活在一起，其间存在着共生关系。体形巨大的海鳝允许小小的蝴蝶鱼从它们的嘴里游进游出，以寻觅寄生虫为食。有一类雀鲷藏身在海葵的触手之间。海葵的触手不会蜇刺它们，它们的存在却会引诱一些体形较大的鱼前来供海葵将其刺死吃掉，雀鲷也从中分得一些残羹剩饭。同样，僧帽水母鱼（一种双鳍鲳）能生活在僧帽水母有毒的触手之间。鮣鱼利用头顶上的吸盘把自己的身体固定在鲨鱼身上并分享鲨鱼的捕获物。

鱼类的产卵

所有的鱼都是从卵中孵出来的。通常雌鱼和雄鱼分别把卵和精液排到水里，卵与精液相遇后便受了精。鱼卵排出后可以连成有黏性的长串粘附在岩石或海草上，也可能漂浮在水面上成为浮游生物的一部分。有许多种类只是在湖底挖个浅坑把卵产在里面。有些鱼的卵外包奇形怪状的革质卵壳（见：卵）。有些鱼的卵在雌鱼体内受精，受精卵就在雌鱼体内孵化。魟鲼和某些鲨鱼是"胎生"的。新从卵里孵出来的幼鱼称为仔鱼。

雄海马的腹部有一个育儿袋，就像袋鼠一样。雌海马把卵产在里面，卵就在里面孵化。有些雄性的鲇鱼会把卵含在嘴里直到仔鱼孵出。含卵期大约是一个月，在这段时间内雄鱼不能吃东西。雌的鳢鱼把卵产下来后，雄鱼就把卵捡起来，用嘴去吹，并且混以许多黏液的泡。黏液在卵块周围变硬，形成一个质地很轻的浮囊。

雄性的三棘刺鱼会把水草收集起来，并用从肾脏分泌的黏液把它们粘在一起构成一个巢。然后把一条或几条雌鱼赶到巢里面去产卵。雄性的暹罗斗鱼会从嘴里吹出泡沫以构成一个飘浮在水面的泡沫巢，巢的外面覆盖着一层黏糊糊的物质以保护这些泡沫不致破裂并且相互粘在一起。雌鱼把卵产下以后，雄鱼就排出精液使卵受精，然后把卵含在嘴里，放进巢中，并且把雌鱼赶开，自己守卫在巢边，直到鱼卵孵化、仔鱼能自己游动为止。如果有一粒鱼卵从巢里掉了出来，雄鱼马上会把它送回去。

某些鱼类，如鲑鱼和西鲱，有溯河的习性，它们在淡水里生殖，但一生的大部分时间生活在海里。另一些鱼类，如鳗鱼，则有降海产卵的习性。它们生活在淡水里，却要到海里产卵。（另见：**动物迁徙**）

有些鱼类对潮汐的节律非常敏感。滑皮银汉鱼体形很小，外形有点像胡瓜鱼，呈银白色。每年从3月到7月，只要刚过满月和新月，它们便出现在加利福尼亚南部沿岸的激浪之中。每个月有一次或者两次的高潮，每当高潮达到顶峰并开始退潮之时，它们便随着浪尖登上了岸。雌鱼以闪电般的速度用尾巴在沙中挖一个洞并把卵产在里面。离雌鱼最近的雄鱼就排出精液使这些卵受精，然后扭动着身体回到水中，随着后退的浪头重返大海。干完这些事只需要20－30秒钟。幼鱼孵出，在下一次的高潮到来时被冲入海洋。

深海的鱼类和鱼类的发光

在黑漆漆的深不可测的海底，唯一的光线就是鱼类自己发出的光。有些鱼的体表覆盖着一层能发光的黏液；有些鱼的体内含有能发光的细菌。

举例来说，灯目鲲俗名灯笼眼鱼，它们的眼窝里生活着数以百万计会发光的细菌。另一些鱼的身体表面有发光器官，发光器官中包含水晶体和反射器。这些鱼能够随心所欲地发出光亮或者停止发光。灯笼鱼身上的发光器官排成许多短行。有一个类型的灯笼鱼，上面一排的发光器官能发出红色、蓝色和紫罗兰色的光，下面一排发光器官发出红色和橘黄色的光；尾部的发光器官则发出红色的光线。另外一些发光鱼在身体两侧有几行发光器官，这些鱼看来宛如一艘航行在海洋中的班船，灯光从舷窗里透出来。

更为引人入胜的是会利用电诱饵捕捉猎物的各种鮟鱇（即垂钓鱼）。它们的电灯线就是从背鳍上延伸出来的鞭子一样的结构。在其尖端有一个"电灯泡"，它的功能是用作钓饵。鮟鱇是凶恶的猎手。它们的嘴很大，牙齿向后倾斜并可倒卧，胃部还可以扩张得极大，因此鮟鱇能吞下体形比自己大得多的鱼。大部分鮟鱇的骨头又软又细，它们的肉像肉冻一样，颜色或者呈墨黑色，或者呈灰色。

鱼类的洄游和冬眠

鲑鱼和鳗鱼要进行长距离的洄游，回到它们出生的同一水域去产卵。一些海鱼，如金枪鱼，也要洄游以寻觅食物。某些淡水鱼会冬眠。鲤鱼在冬季把身体部分埋在湖泊底部的泥中。狗鱼和其他一些鱼类要移居深水中，捕鱼爱好者要通过在冰上打洞捕捉这些鱼。

在热带国家，夏季沼泽和江河会干涸。许多鱼就睡上整个夏天，这就是夏眠。攀鲈和肺鱼把自己埋在泥里，只留下一个通空气的小孔，并且用肺呼吸。恒河三角洲的一种鰕虎鱼在旱季挖一个洞在里面睡觉，只有尾巴与水接触。看来它们是通过尾巴呼吸的。

原始的鱼类

鱼类是世界上最早出现的脊椎动物。在泥盆纪和石炭纪鱼类是主要的动物类型。鱼类沿着几条不同的路线进化。最原始的脊椎动物就是七鳃鳗和盲鳗。它们的脊柱非常简单，呈杆状，脊索终生存在。它们没有上下颌，也没有成对的鳍。它们的鳃与任何其他现存鱼类的鳃不同。嘴是一个圆形的开口，里面有一条舌头状器官，上面有许多齿，可以用来锉刮。

鲨鱼，鳐鱼以及魟鱼在进化上比七鳃鳗进了一步。它们的脊柱由软骨构成。颌部在头的下方。身体的表面覆盖着釉质的齿状结构称为楯鳞。

硬骨鱼的进化程度最高。它们的祖先身上覆盖着釉质的板片。雀鳝仍保存着这种坚硬的胄甲。鲟鱼、桨吻鲟以及弓鳍鱼与这些原始鱼类有亲缘关系。

在泥盆纪和白垩纪，沼泽和河溪周期性地干涸或者水体深度变浅，流水变成死水。原来在这些地方生活得很好

的动物这时不得不爬上陆地并且呼吸空气。它们演化出像肺一样的结构，它们的鳍也变成里面有骨头支撑的多肉的叶状结构。于是，从这类呼吸空气的在陆地上爬行的动物进化出两栖类、爬行类、鸟类以及其他种种陆生脊椎动物。泥鱼至今保留着这些简单的肺和多肉的叶状鳍。

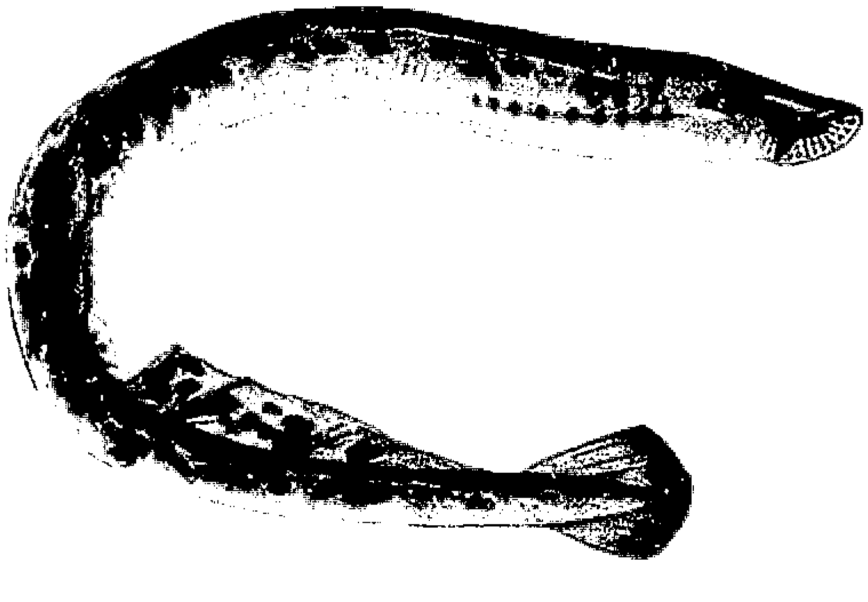
激动人心的科学发现

腔棘鱼在英语中称 coelacanth（该词源自希腊语，意为“中空的棘”），也是地球早期历史上常见的鱼类。最先科学家只是在化石中见过它们，并且认为它们早在 6 000 万年之前就已灭绝。然而，1938 年在南非海岸捕到一尾活的腔棘鱼。英国一位业余的鱼类学家詹姆士 L.B. 史密斯从这尾鱼中空的棘以及鳍的形状认出它就是腔棘鱼，但是他得到这尾鱼时鱼身已经腐烂得非常厉害，难以进行更仔细的检查。从 1952 年到 1990 年代早期，几乎每年都捕到过腔棘鱼，捕获的地点就在马达加斯加与非洲大陆之间的科摩罗群岛附近海域。

撰文：J. Whitfield Gibbons

七鳃鳗 LAMPREY

仅存的最原始的脊椎动物代表种就是体形似鳗的七鳃鳗，它们的祖先可以追溯到大约 4 亿到 4.5 亿年之前。七鳃鳗没有硬骨，也没有上下颌。它们的骨骼是由软骨构成的。它们的嘴是一个漏斗状的吸盘，上面衬有许多角质的齿。寄生性的七鳃鳗用它们吸盘状的嘴把自己吸附在其他鱼类的身上，并在寄主的身上锉出一个口子，就这样吸食寄主的血液和其他体液，还大块地吃它们的肉。一些寄主被七鳃鳗寄生后会因此死亡，另一些虽然能活下来，但身上被七鳃鳗吸附的地方留下一个疤痕。非寄生性的七鳃鳗发育成熟后就什么也不吃。



海七鳃鳗

七鳃鳗分布在除非洲外世界各地的温暖地区。所有的七鳃鳗都在淡水里出生，但某些寄生性的七鳃鳗会移居到海里，长大后再回到淡水里筑巢产卵，然后死亡。

七鳃鳗的仔鱼要钻到泥里生活。经过几年后仔鱼发育成寄生性或非寄生性的成体。七鳃鳗的成体身长可达 15－100厘米，但淡水种类的身材一般要比海水种类的小。它们的眼睛发育得很好，身体每侧都有 7 个鳃裂。

海七鳃鳗是人们熟知的一种寄生性种类。在北美洲有一些陆封型的海七鳃鳗种群，它们是在第二次世界大战前通过圣劳伦斯河进入大湖区的。在人们想出控制它们的办法以前，这些七鳃鳗杀死了许多有重要商业价值的鱼类。

七鳃鳗属于七鳃鳗科。海七鳃鳗的学名是 *Petromyzon marinus*。

鲱科 HERRING FAMILY

公元 204 年，罗马的历史学家索利努斯这样写道：苏格兰西北海岸赫布里底斯群岛的居民以鱼和牛奶为生。他所说的鱼就是鲱鱼。几百年来，在太平洋和大西洋沿岸国家，鲱鱼以及鲱科的其他鱼类一直是重要的经济鱼类。除了鲱鱼外，鲱科其他重要的商业性鱼类还有西鲱、油鲱、大肚鲱（灰西鲱）、沙丁鱼等。（参见：**鱼类**）

鲱科鱼有 48 属、175 种，它们有相同的身体特征。大部分鲱科鱼的体长不到 46 厘米，但有少数种类，如美洲西鲱，可以长达 76 厘米。所有的鲱科鱼都以浮游生物为食。它们的身体高而侧扁，全身被有鳞片，这些鳞片在肚子的中线上构成一条尖锐的脊。

大西洋鲱 *Clupea herengus* 在北美洲和欧洲沿岸数量十分丰富。它也栖息在大西洋南部，但只有在北部其数量才多得足以维持商业性的渔业。

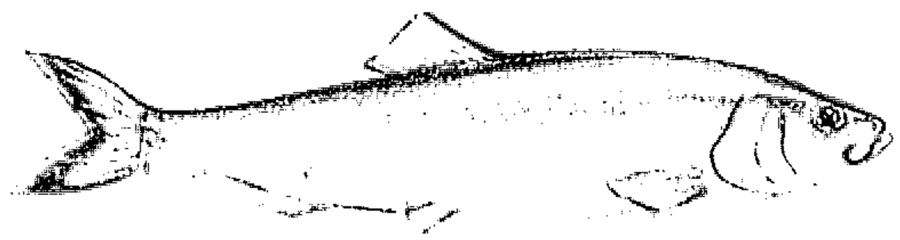
太平洋鲱 *C. pallasii* 广泛分布于北太平洋地区，从圣迭戈到阿拉斯加，并沿着亚洲海岸分布，从千岛群岛向南到日本和朝鲜。太平洋鲱在日本和俄罗斯的渔业中都是一个重要的部分；也是鲨鱼、海狮和水禽的食物。

美洲西鲱 *Alosa sapiddisima* 属于西鲱属 *Alosa*，分布于圣劳伦斯河口到佛罗里达。1871－1886 年间美洲西鲱已多次引入太平洋沿岸，现在已在阿拉斯加到加利福尼亚中部大量生长。西鲱的大半生在海洋里度过，但在春天它要上溯河流产卵。某些西鲱的迁徙距离远达 480 千米，并在那里停留到秋天。在河里筑坝以及河水污染大大影响了商业性的西鲱渔业。

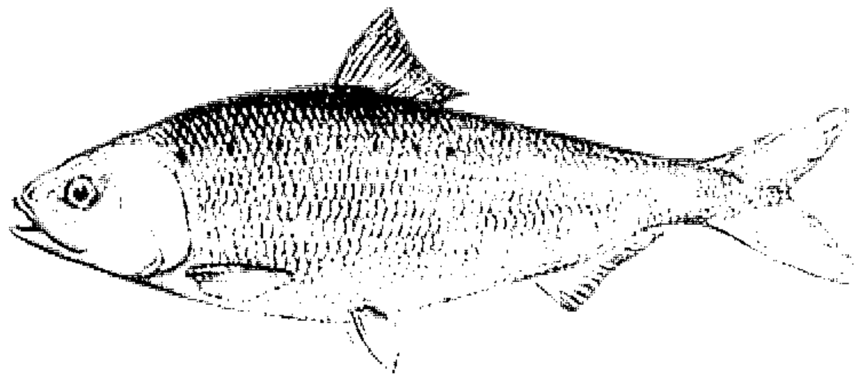
大肚鲱（灰西鲱）*A. pseudoharengus* 也是食用鱼，在淡水中产卵。在 1960 年代，圣劳伦斯航道和大湖区的大肚鲱种群增加得太快，以致因与原产于此地的鱼类竞争同样的食物来源而威胁着它们的生存。在 1970 年代，人们引进了以大肚鲱为食的银大麻哈鱼和大鳞大麻哈鱼，使这种情况得到纠正。

油鲱 *Brevoortia tyrannus* 分布于北美和南美东部沿岸的暖温带水域。北美大西洋沿岸还有另三种油鲱。油鲱因为常常几十万条在近水面处集成大群，所以很容易用围网捕捞到。美国捕捞到的油鲱有普通鲱鱼的 7 倍之多。油鲱常用以制作肥料和动物饲料。油鲱肥胖并富含油脂。人类并不吃这种鱼，但许多海生动物，包括剑鱼、鲨、鲸和海豚等都以它为食。鲑科鱼类和条纹石鮨都捕食油鲱。

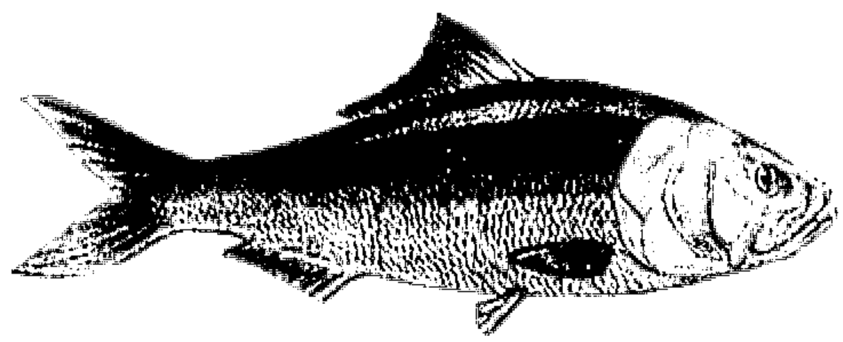
鲱科的幼鱼虽然常常制成罐头并以沙丁鱼的名称出售，但真正的沙丁鱼却是欧洲沙丁鱼。加利福尼亚沙丁鱼



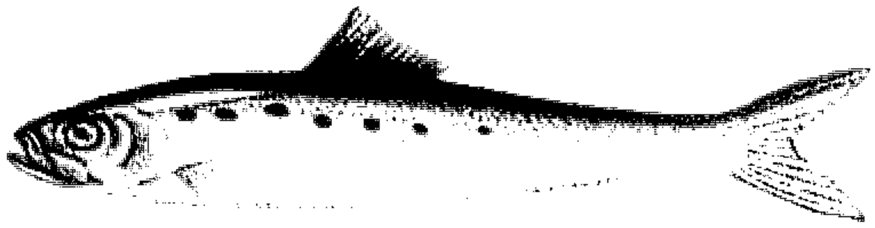
大西洋鲱 *Clupea herangus*



美洲西鲱 *Alosa sapidissima*



油鲱 *Brevootia tyrannus*



沙丁鱼(天蓝色沙脑鱼) *Sardinops caerula*

(太平洋沙丁鱼 *Sardinops caerula*)分布于阿拉斯加南部到圣卢卡斯角一带沿岸水域以及整个加利福尼亚湾。欧洲沙丁鱼也分布于南美洲和太平洋沿岸以及新西兰、澳大利亚和日本的沿岸水域。

最早的太平洋沙丁鱼罐头制造业建立于1889年。太平洋沙丁鱼的捕获量稳定增加,直到增至第一次和第二次世界大战之间的68 000吨。可是,1944年太平洋沙丁鱼的捕捞量大减(部分原因是捕捞过度),太平洋沙丁鱼捕捞业也从此一蹶不振。

撰文:Barbara Katz

代斯鱼和米诺鱼 DACE AND MINNOW

有一类小型的米诺鱼称为代斯鱼,是淡水鱼中数量最多的。许多种类的体长很少能达到5厘米。代斯鱼的嘴唇很特别,可以向前伸出去捕捉食物——主要是昆虫和甲壳动物。其他鱼类的幼体以这些似乎永远长不大的小型鱼类为食。因此人类能不能吃到鱼,就有赖于这些小鱼的存在。

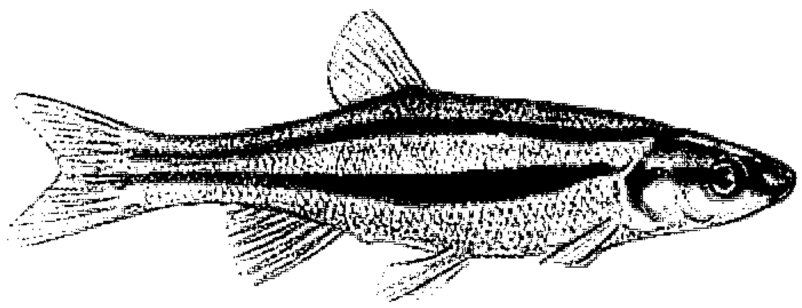
黑鼻代斯鱼又称条纹代斯鱼或溪流米诺鱼,是最常见的美洲种类。它们的体长大约为10厘米。从它们的鼻端到尾巴的基部有一条黑色的条纹。它们的背部是橄榄绿色的,腹部是银白色的。在春天或初夏的产卵季节,雄性黑鼻代斯鱼的鳍带上了红色,其黑色条纹也镶上了古铜色的边。这种代斯鱼的分布范围从新英格兰到明尼苏达向南至亚拉巴马州和弗吉尼亚州的北部。

捕捉巴斯鱼这类游钓鱼的渔民喜欢把普通的闪光鱼(有角闪鲅)作为鱼饵。这种鱼的身体侧扁,很高,两侧是银白色的,背部是橄榄绿色的。体长可达13–20厘米。在产卵季节,雄鱼的鳍变成红色,背部变成蓝色并带有虹彩光泽,其身体的侧面闪着各种颜色的光辉。这种鱼分布于落基山脉以东地区,但得克萨斯州和南大西洋沿岸各州却见不到它的踪迹。

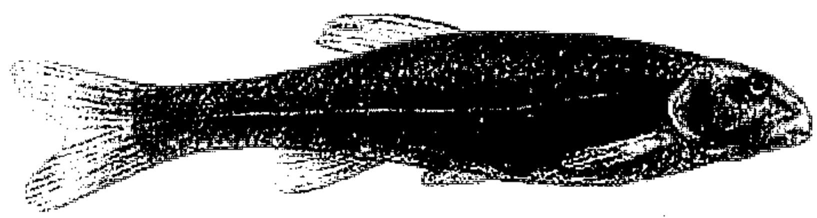
成年的溪鲑布鱼体长18–25厘米。它的身体呈暗蓝色,尾巴的基部有一黑色的斑点。在雄鱼这个黑斑周围镶有红边。到了产卵季节,雄鱼的头部变成橙色,并且出现角状的生长物。这种代斯鱼的分布范围从缅因州到怀俄明州,并向南远至亚拉巴马州。

代斯鱼属于鲤科(见:鲤(鱼))。鲤科鱼类的上下颌都没有牙齿,鳞片的边缘光滑,沿着身体的全长有毛发状的肋。黑鼻代斯鱼的学名是 *Rhinichthys atratulus*;普通闪光鱼的学名是 *Notropis cornutus*(有角闪鲅);溪鲑布鱼的学名是 *Semotilus atromaculatus*。

米诺鱼这个词也用于指鮈鱼,鮈鱼是鮈鱼科中生命力较强的鱼类,分布于欧洲和北美。鮈鱼的体长大约是7.5–15厘米。



南方红腹代斯鱼生活于泉流和清澈的溪流里。



切唇米诺鱼见于美国的东北部。

鲆鲽(偏口鱼) FLOUNDER

和其他鱼类一样,刚从卵中孵化出来的在水里自由游动的鲆鲽幼鱼,它们的两只眼睛分别长在头的两侧。可是,过几天以后,这种鱼就开始侧着身子游泳,并且长在身体某侧的眼睛也开始移向另一侧。最后,长着两只眼睛的那一侧就成为身体朝上的一侧。经过这些变形,偏口鱼就成为底栖性的鱼,没有眼睛的那一侧身体失去颜色,位置朝下。与此同时,偏口鱼的骨骼、肌肉和消化道也会发生许多复杂的变化。偏口鱼眼睛的迁移方式是遗传的。有些偏口鱼的眼睛长在右侧

（鲽科），另一些偏口鱼的眼睛长在左侧（鲆科）。

世界上大约有100种右眼偏口鱼，其中有欧洲偏口鱼（欧洲川鲽），这是一种生活在欧洲海水和淡水中的食用鱼和游钓鱼，能长到大约0.5米长，3 000克重。这个科里其他受欢迎的食用鱼还有星斑川鲽（它们生活在北太平洋，平均重量大约为9 000克）和黄盖鲽（它们生活在美洲的大西洋海域，身长大约为0.6米）。

左眼偏口鱼超过200种，其中比较著名的有：夏偏口鱼（利齿牙鲆），它们是一种生活在美洲大西洋沿岸的食用鱼，身长大约0.9米；孔雀鲆（月鲆），它们是一种生活在美洲大西洋沿岸热带地区的食用鱼，身上长有许多引人注目的浅蓝色斑点和圆环。菱鲆是这个科中体形较大的鱼，它们原产于欧洲，具有很重要的商业价值，生长在从北大西洋到地中海的咸水中。

大部分的偏口鱼以比它们小的也生活在海底的小鱼为食。此外，它们还吃小虾和其他甲壳动物、枪乌贼、软体动物、海胆和海生蠕虫。偏口鱼可以把嘴里的水排空，从而产生一股吸力，然后利用这股吸力把食物吸进嘴里。有些偏口鱼，比如利齿牙鲆，具有一种自我保护措施，它们可以将皮肤的颜色由平常的棕灰色变为粉红色、橙色、绿色、蓝色和暗棕色等多种颜色，以适应海底颜色的变化。偏口鱼的产卵期在一月至三月之间，依不同种而异。现已得知，在一个产卵期内，雌鱼可以产下50万枚卵。

偏口鱼属于鲽形目。欧洲偏口鱼的学名是 *Platichthys flesus*（欧洲川鲽）；星斑偏口鱼的学名是 *P. stellatus*（星斑川鲽）；冬偏口鱼的学名是 *Pseudopleuronectes americanus*（黄盖鲽）；夏偏口鱼的学名是 *Paralichthys dentatus*（利齿牙鲆）；孔雀鲆的学名是 *Bothus lunatus*（月鲆）；菱鲆的学名是 *Scophthalmus rhombus*。（参见：**鱼类**；**比目鱼**）

庸鲽 HALIBUT 见：**比目鱼**

比目鱼 FLATFISH

是商业价值最大的鱼类之一。比目鱼其实包括许许多多具有相似特征的鱼类。比目鱼最著名的特征之一就是：它们的两只眼睛都位于头部的一侧。有的比目鱼，两眼都位于头部的左侧，就称为左眼比目鱼；有的比目鱼，两眼都位于头部的右侧，就叫做右眼比目鱼。少数种类的眼睛既可以位于头部的左侧，也可以位于头部的右侧。比目鱼的身体是扁平的，游动时身体的左侧或者右侧向着海底。比目鱼常常躺在海底，有眼的一侧朝着上方，好观察有没有猎物经过。

被称为比目鱼的包括人们十分熟悉的一些食用鱼，如大比目鱼、鳎鱼、大菱鲆、欧鲽和偏口鱼等。这些俗名可以指不止一个种，有一些俗名，如偏口鱼，则对应好几个种，这些种可以分属好多不同的科。

比目鱼属于硬骨鱼纲鲽形目。硬骨鱼纲包括所有的硬骨鱼类。鲽形目包括6个科，100多个属，500种。鲆科是最大的科，有200多种左眼比目鱼。鲆科的代表种见于世界上大部分的海洋，其中包括许多有重要商业价值的种类，如加利福尼亚庸鲽（亦称"加利福尼亚牙鲆"，*Paralichthys californicus*）、菱鲆 *Scophthalmus rhombus* 和大菱鲆 *S. maximum*。第二大科是鳎科，包括少数淡水种类，如斑点三鳍鳎 *Trinectes maculatus*，以及遍布温带和热带海洋的海生种类。欧洲鳎 *Solea solea* 也属于本科。鲽科的鱼称为右眼比目鱼，见于大部分海洋，包括北极地区的海洋。大西洋庸鲽 *Hippoglossus hippoglossus*、星斑川鲽 *Platichthys stellatus* 和欧鲽 *Pleuronectes platessa* 都属于鲽科。鳒科、棘鲆科和舌鳎科的种类主要生活于海洋中，经济价值不大，但是红舌鳎（乔伊纳舌鳎，*Cynoglossus joyneri*）在日本是重要的食用鱼。

分布和生境

比目鱼生活在世界各地的海洋中。有许多种类栖息在沿岸的海水中，终生呆在相对浅的水域，但是另一些种类，如太平洋庸鲽则下沉到900多米的深处。

虽然大多数比目鱼生活在咸水中，但是也有少数种类能进入半咸水中，或者进入稍咸一点的水域，还会上溯到沿岸的河流。曾经在美国西部和加拿大沿海地区的淡水溪流里发现过太平洋的星斑川鲽。三鳍鳎是一个小种，常常见于沿美国东部和中美洲海岸线的内陆水域。有人报道，在离河口1 600千米的南美亚马孙河里有另一种淡水鳎鱼。大部分体形大且有重要商业价值的比目鱼见于大西洋和太平洋沿岸海域。

颜色和大小

有些比目鱼是保护色的极佳实例。许多比目鱼身体的上部是浅褐色或黄褐色，与海底泥沙或其他海底物质的颜色一致，结果比目鱼呆在海底时，上面的掠食者很难发现它们。有些比目鱼向上的一侧具有醒目的颜色。斑马条鳎 *Zebrias zebra* 身上有对比鲜明的黑白相间的条纹。孔雀鲆 *Bothus lunatus* 的身上有许多蓝色或紫色的大环称为眼斑。有些种类真的能改变颜色，它们栖身在什么海底上，它们的颜色就和那种的背景一致。举例来说，有一种欧鲽的身上具有鲜艳的橙红色斑点，但当它游到白色的砾石上时，它的体色就会变成白色。比目鱼的身体下部是白色的，所以从下面很难发现它。

比目鱼的体形大小差异很大。体形小的种类如墨西哥湾牙鲆（白点牙鲆，*Paralichthys albugutta*），体长不足几英寸。另一方面，大西洋和太平洋的庸鲽，雄性个体的体长可以达到1.5米，体重可以达到45千克以上。已知雌性的庸鲽可以长到约2－3米，重到225－315千克。当然这些只是极端的记录，大多种类的比目鱼的体重通常在9千克以上。

食物

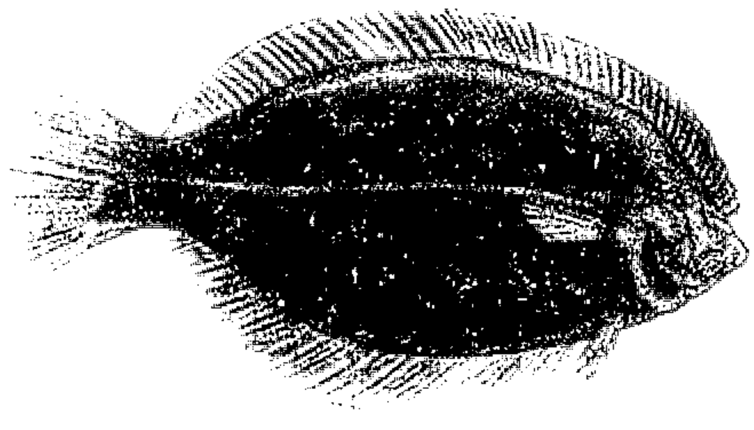
比目鱼的食谱很广，包括虾和其他甲壳动物、乌贼、蚌类、海胆、海生蠕虫以及各种鱼类。比目鱼的幼体吃小型的甲壳动物、小鱼以及藻类和称为浮游生物的微小生物体。

生殖

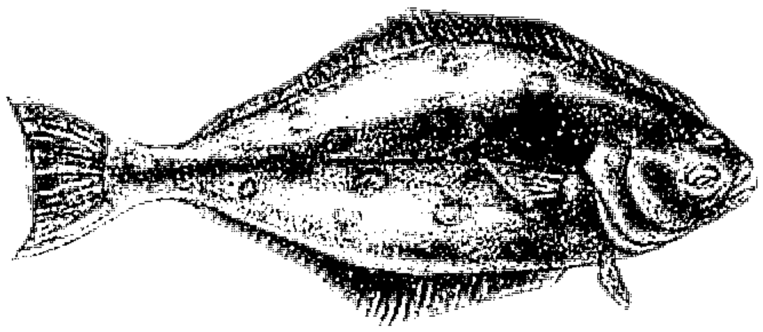
雌性的比目鱼把卵产在水中，雄性的比目鱼排出精液，

使卵受精。有些种类的雌性每次产卵几百万枚。卵在海上飘浮，几天后就可以孵出幼鱼。刚孵出的幼鱼身长不到1.3厘米，身体两侧各有一只眼睛。

又过了几天，这些幼比目鱼的形态和行为都发生了巨大的变化。幼鱼开始侧着身子游动而不是直着身子游动，而且一只眼睛开始移向头顶。嘴也开始扭曲以适应身体形状和定向的改变。最后，移动着的那只眼睛越过头顶，移到与另一只眼睛所在的一边去。



美洲黄盖鲽
Pseudopleuronectes americanus



大西洋庸鲽
Hippoglossus hippoglossus



裸鳎（威廉森无臂鳎）
Cynnachirus williamsoni

商业价值

全世界各地的人都吃比目鱼，在一些地区比目鱼被视为美味；而主要吃哪一种比目鱼则每个地区各不相同。除了用作食物外，比目鱼还是娱乐性钓鱼业的一个重要部分。在太平洋沿岸，以钓鱼和叉鱼为娱乐的人喜欢寻找星斑川鲽、加利福尼亚牙鲆以及其他种类的比目鱼。在南大西洋的墨西哥湾沿岸人们用鱼钩、钓线等捕捉比目鱼，夜间则在浅水处用鱼叉捕捉它们。在远东，人们捕捉体长很少达到（0.3米）的舌鳎以供食用。长吻前鳍鲽 *Ammotretis rostratus* 分布于澳大利亚南部沿岸的浅水中，是当地最重要的商业性比目鱼。

比目鱼的商业性捕捞主要由专业渔民进行，他们在几个大洋使用拖网、鱼钩、钓线等捕渔工具捕捉体形较大的比目鱼种类。在这些商业性比目鱼中上市量最大的有各种大比目鱼、欧鲽、大菱鲆、菱鲆和舌鳎等。在公海水域捕捉比目鱼的数量要受国际渔业协议的制约。

主要的比目鱼种类

所有的比目鱼都有一个独特的征象：两只眼睛都位于身体的同一侧，所以外形十分相似。但在行为和生态特性上不同的种类间也有很大的差别。

加利福尼亚牙鲆 加利福尼亚牙鲆可以发育得身材很大，它们主要以其他鱼类为食。加利福尼亚牙鲆在加利福尼亚沿岸的海中最常见，但从墨西哥到加拿大一带也常能捕到。它虽然属于鲆科——左眼比目鱼的一个科，但有一些加利福尼亚牙鲆的眼睛却长在身体的右侧。它们的体色是深褐色的。这些比目鱼栖息在水深达30米的沿岸水域，喜欢呆在多沙的海底。

多佛鳎 在欧洲，多佛鳎是一种颇受欢迎的食用鱼。商业性捕捞主要是在北海和其他北方海域，但南到非洲以及整个地中海地区也都能捕捞到。体形大的个体见于水深达（60米）以上的地方。体形较小的个体偶然会进入河口。在天气暖和的月份，大量多佛鳎从深水移向海岸。它们的体长常常达到0.5米，体重可以达到1.4千克。

大西洋庸鲽 大西洋庸鲽是大型的比目鱼，在北大西洋地区被视为珍贵的商业性食用鱼。大西洋庸鲽见于冷水水域，分布范围从中大西洋各州到格陵兰以及北欧。它通常不进入北极的水域。它们一般生活在深水之中栖息于深90米到大约1 500米的水中。雌性的大西洋庸鲽常常在水深多于167米的地方产卵，有报道它们在945米的深水中产卵。虽然它们的卵产在很深的水中，但在两星期之内这些卵最后会浮到水面来孵化。大西洋庸鲽的腹侧是白色的，背侧一般是褐色的。

欧洲鲽 欧洲鲽被视为最有商业价值的欧洲产比目鱼。在北大西洋大量捕捞。它的分布范围从西伯利亚以北的巴伦支海到西班牙以南的西地中海。欧鲽有时见于水深114米以下的地方，但通常见于水深24－68米的地方。在没膝深的水中偶能见到体型较小的个体。欧鲽的基本色型是浅褐色，有鲜艳的橙色斑点，肚皮是白色的。欧鲽的身材是中等大小，体重很少有达到3千克以上的。

大菱鲆 大菱鲆是重要的商业性比目鱼，它的分布范围从地中海地区到欧洲的北大西洋。美食家把它视为美味。人们在欧洲沿岸的浅水水域中捕捞它们。商业性捕捞使用的渔具是网，此外大菱鲆也是受欢迎的游钓鱼。大菱鲆几乎仅以其他鱼类为食，身体最长的大菱鲆可以达到1米以上，体重可以达到22千克以上。大菱鲆的身体呈难以形容的褐色，还有一些斑块，这种色型与海底的背景一致，所以是一种保护色。雌性的大菱鲆以产卵数量大而著名，每次可以产下1 000万枚卵。大菱鲆与菱鲆是近缘，两个种都属于同一个属。（参见：**鱼类；渔业；钓鱼；鲆鲽（偏口

鱼)〉

撰文：J. Whitfield Gibbons

海马(鱼) SEA HORSE

很难想象还有什么鱼能比海马更不像鱼。事实上海马的外形非常像国际象棋中的"马"。它的头和颈与马相似，并且是直着身子游动的。包在其身上的环状骨质板表面生有许多棘状的突起。它的尾部很长，尖端向前卷曲。海马的尾巴就像猴子的尾巴，能卷住其他物体，海马常常用它的尾巴卷在植物的茎上，从而使自己固定在一个地方。海马的吻部呈长管状，嘴很小，开在吻的末端。它的两只眼睛能互不依赖地独立运动。

海马最奇特的特征之一就是它们的生殖方式。是雄体，而不是雌体携带着受精卵。雄性海马的腹部有一个袋状结构称为育儿袋，很像袋鼠的育儿袋。雌性海马把卵产在雄性的育儿袋里，每次可以产卵几百粒。卵就在袋里孵化。幼鱼孵出后雄性海马便剧烈地扭曲身体，把幼鱼从育儿袋唯一的一个开口中驱出。从袋中出来的幼鱼外形好像是微形的成年海马，身长约为1厘米。但育儿袋的开口很小，幼鱼不能再跑回去寻求保护。它们必须自己照料自己，藏身于海草和珊瑚之间以躲避天敌。

海马生活在暖热的和温带的海水中。它们不善游动，通常生活在沿岸水域的海草和其他植物之间，用尾巴缠住这些植物。它们游得很慢，姿势也很僵硬，显出仪态万方的样子。海马背上只有一个背鳍，鳍条很软，背鳍迅速轻轻飘动，推动身体前进。它们靠调节鳔里的空气量从而上升或者下沉。它们吃在水里游的小生物，把它们迅速吸进嘴里。

海马和海龙一同构成海龙科。海马大约有24种，它们的身长从大约3.8厘米到30厘米不等。海马是很受欢迎的观赏鱼，饲养在水族箱里。在某些社会中海马还用以治疗多种疾病。小海马 *Hippocampus zosterae* 是体形最小的海马，分布在大西洋。欧洲海马 *H. ramulosus* 亦称"褐海马"，其身体是褐色的。管海马 *H. kuda* 体形大，呈褐色或浅黑色，分布在太平洋。大海马 *H. ingens* 体形大，也生活在太平洋中。

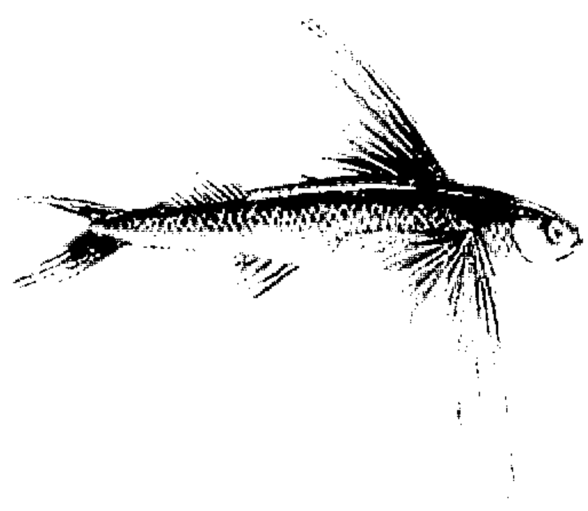
飞鱼 FLYING FISH

能在空中"飞翔"很长一段距离的鱼就称作飞鱼。飞鱼依靠长在身体两侧的一对翅膀一样的鳍起飞。这些鳍叫做胸鳍，它们其实是有弹性的膜，张开时就能当"翅膀"用。

飞鱼并不是为了取乐而飞翔。通常它们只是在被天敌追捕时才从水中飞起。在大海里，飞鱼的主要天敌是鲨鱼、金枪鱼和各种海豚。

在逃避天敌的追捕时，飞鱼首先加快游动的速度。平时，它的胸鳍是褶起来紧靠着身体的。当飞鱼的游动速度足够快时，它便向上腾起，离开水面。它用尾鳍急速击打水面，以帮助起飞，这时它的游速可以达到每小时56千米。飞鱼飞离水面之后便张开胸鳍滑翔，于是天敌就捉不到它了。飞鱼能在空中停留2－15秒钟，并且飞出41－183米远。

飞鱼只见于温暖的水域或热带的海洋。它的背部和身体两侧是深蓝色的，腹部是银白色的。已知飞鱼大约有65种。飞鱼的体长不一，依种类而定，范围在5－46厘米之间。最常见的种见于大西洋温暖的水域，它的学名是 *Exocoetus volitans*（翱翔飞鱼）。加利福尼亚海岸有一种体型更大的飞鱼，它的学名是 *Cypselurus californicus*（加利福尼亚燕鳐）。



飞 鱼

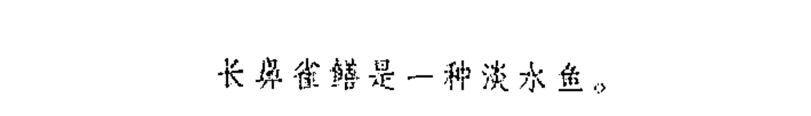
雀鳝 GAR

有好几种鱼的俗名都叫做雀鳝，但它们其实分别属于两个并无亲缘关系的科：北美和中美的淡水雀鳝以及海生雀鳝。这些鱼的身体都很大，具有很长的喙一样的颌部，里面长着尖锐的牙齿。

全骨总目是一类原始的鱼类，它们一度在北方的水域中繁荣生长。淡水雀鳝就是其中幸存至今的一类。它们的生存范围现在只限于大西洋和墨西哥湾沿岸的河流、五大湖区以及密西西比河流域的河流和湖泊。

淡水雀鳝的身体细长，呈圆柱形，覆盖着形如钻石的硬鳞，这些鳞片的里面是骨质，外面覆着一层釉质。因为它们身披这样一副胄甲，没有别的鱼类能攻击它们。在钢制的犁铧发明之前，人们用雀鳝的角质皮来覆盖犁铧。在今天，仍有少量雀鳝皮用来制造珠宝或用来套小玩意儿的包装盒。因为雀鳝会伤害其他鱼类，渔民常常捕杀雀鳝。雀鳝在接近水面的地方飘浮时看起来就像一段原木。

淡水雀鳝属于雀鳝科。长鼻雀鳝又叫做喙鱼，学名是 *Lepisosteus osseus*，数量最为丰富。它的身长可达1.5米左右。短鼻雀鳝(宽口雀鳝，*L. platosomus*)和斑点雀鳝(眼斑雀鳝，*L. oculatus*)身材都比较小，通常有0.9米左右长。钝吻雀鳝(匙吻雀鳝，*L. spatula*)是北美各地体型最大的淡水鱼之一，它的长度可达3米。



长鼻雀鳝是一种淡水鱼。

海生雀鳝又称颚针鱼，属于颚针鱼科。颚针鱼的身长大约是1.8米，身体呈浅绿色，鳞片为银色。银雀鳝(海生

柱颚针鱼,*Strongylura marina*)又称大西洋颚针鱼,分布于缅因州沿岸到巴西沿岸。

鲤(鱼) CARP

普通鲤鱼是淡水河流和湖泊中分布最广的鱼类之一。这种鱼生活在河流和湖泊的底部,把水生植物连根掘起吃掉,也吃昆虫和任何它能找到的食物。鲤鱼的身长可达 1.5 米,体重可达 40 千克。有些鲤鱼可能已经活了 100 多岁。被人捕捞到的鲤鱼,通常都在 10 岁以下,身长在 0.3 - 0.7 米之间,体重在 1 - 5 千克之间。

鲤鱼的肉虽然比较粗,但许多人都爱吃。每年有几百万磅的鲤鱼被人们从密西西比盆地和五大湖区运到美国东部各大城市的鱼市场去出售。在欧洲和亚洲,人们常常在池塘里养殖鲤鱼。

鲤鱼有时会排挤掉其他更有价值的鱼类,因为它会吃掉这些鱼类的食物,或者吃掉这些鱼类的卵。因为鲤鱼会把水生植物连根掘起,所以鸭子就不游到这样的池塘里来了。又因为鲤鱼能在浑浊的和污染的水里生活并且生儿育女,且能耐受温度的剧烈变化而生存下来,所以很难把水里的鲤鱼消灭光。在春天,当鲤鱼游到水浅的地方产卵时,渔民就来用网和鱼叉捕捉鲤鱼送到市场出卖,这时鲤鱼的数量就会大大减少。但总有足够数量的鲤鱼会逃出渔民的掌心,从而产生大量的后代。在 4、5、6 这三个月里,一条雌鱼会排出几千粒卵。这些卵聚成有黏性的大团,粘在水生植物和水中的石砾、碎片等上面,经过 6 - 12 天后就孵出幼鱼。从鲈鱼之类口中得以逃生的幼鲤鱼生长发育得非常迅速。

鲤鱼的吻部很钝,嘴很小,嘴唇很厚。从上唇垂下两对触须,有感觉功能。鲤鱼的身体又宽又高,上面覆以很大的鳞片。背部是橄榄绿色的,身体侧面呈暗淡的金黄色,而腹部呈鲜艳的黄色。上面所说的这个变种叫做鳞鲤,此外还有两个常见的变种。一个叫镜鲤,身体两侧各有 3 - 4 排大型的鳞片,但其他部位裸露。一个叫革鲤,全身都没有鳞片覆盖,偶然有少数鳞片覆盖着背部。

鲤鱼原来生活在亚洲。早在 13 世纪就被引入欧洲。鲤鱼虽然直到 1876 年才被引入美国,但现在已经几乎在美国全国各地扎下根来。

普通鲤鱼 *Cyprinus carpo* 又叫做欧洲鲤鱼或德国鲤鱼。它的近缘种类很多,共同构成鲤科。属于鲤科的鱼还有金鱼、银色小鱼、鲂、雅罗鱼(代斯鱼)等。水牛鱼和吸口鱼的栖息地与鲤鱼的很相似。(参见:**代斯鱼和米诺鱼;金鱼**)

金鱼 GOLDFISH

祖先是颜色暗淡的鲤鱼。早在宋朝时(公元 960 - 1279 年),中国人就培育出了观赏用的鲤鱼品种。金鱼原产于东亚,但也见于世界上其他许多地方。

金鱼属于鲤科,大部分鲤鱼是绿褐色或灰色的,而金鱼在形态和颜色上与它们有许多不同。例如,金鱼可能是黑色的、带斑点的、金色的、白色的或银白色的,它的眼睛可能是突出的,它可能没有鲤鱼常见的长长的背鳍。几个世纪以来,人们一直在选择培育外形和颜色非同一般的金鱼品种,结果尔今已培育出大约 125 个品种。人们最熟悉的两个金鱼品种是望天(它常见于宠物商店中)和纱翅(它的尾鳍有三个裂片,在水中飘拂着)。

金鱼以水草和小幼物为食。雌金鱼在春季或夏季产卵。这些卵产出后沾在水生植物上,大约一个星期后开始孵化。虽然有一些供观赏的金鱼可以活上 25 年,但金鱼的平均寿命要短得多。养在水族馆中的金鱼体长大约为 5 - 10 厘米。(参见:**水族馆(水族箱);鱼类**)

虹鳉(鱼) GUPPY

是一种胎生的小鱼,原产于南美东北部以及邻近的西印度群岛,栖息在淡水或半咸水中。虹鳉是很受欢迎的一种观赏鱼,所以在世界各地的家庭水族箱中都有喂养。正因为虹鳉备受欢迎,所以又被引进许多热带地区的自然水域生境中。虹鳉体小,生命力强,能适应多变的水温,繁殖率又高,因此成为理想的观赏热带鱼。

虹鳉的颜色多种多样,从墨绿色到褐色不等。它们的鳞片常常带有虹彩光泽。某些虹鳉还有颜色鲜艳的斑点或花纹。雄鱼的体长不到 3 厘米,雌鱼则可长于 5 厘米。虹鳉以各种小型生物,包括藻类、幼虫以及其他鱼类的卵为食。因为它们也吃蚊子的幼虫,所以人们已将它们引进某些热带地区以控制蚊虫。

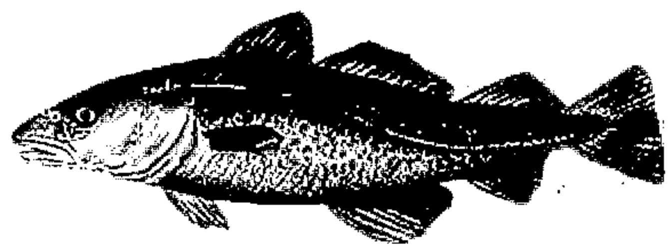
雌性虹鳉的繁殖率很高,一旦从雄鱼受精后便能将精子储存在体内,以后不用再受精就能多次产出幼鱼。雌鱼一生可以产出数以百计的幼鱼。

虹鳉的英语名 guppy 来自特立尼达人 J.L.Guppy(格皮)的姓氏,他是一位早期的鱼种收集家,在 1866 年发现了虹鳉。虹鳉与帆鳉和食蚊鱼同属胎鳉科。虹鳉的学名为 *Poecilia reticulata*。

撰文:J. Whitfield Gibbons

鳕(鱼) COD

是世界上最主要的食用鱼之一。大西洋鳕是一种最著名的和最具商业价值的鳕鱼,它的学名是 *Gadus morhua*。它是一种咸水鱼,生活在大西洋寒冷水域,分布范围从哈特勒斯角到北极。几百年来,纽芬兰的大浅滩和格陵兰沿岸一直是欧洲和北美各国所需鳕鱼的主要来源地。



大西洋鳕

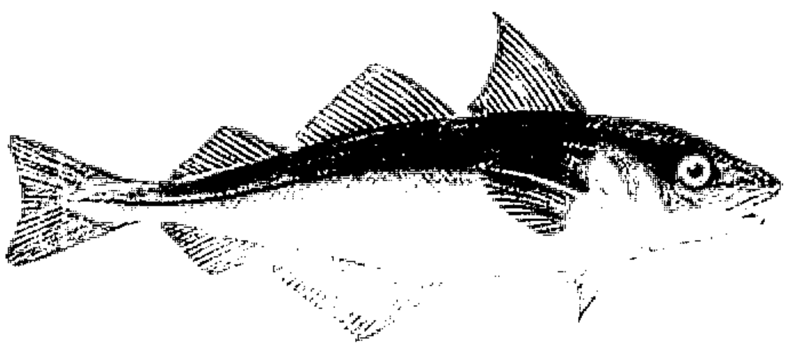
大西洋鳕的身体呈暗灰色或绿色带有斑点,身体两侧从头到尾各有一条白线。如今,人们捕到的大部分鳕鱼有 0.6 - 1.2 米长,4.5 - 11 千克重。人们曾捕到过长达 1.8

米、体重超过 90 千克的鳕鱼个体。

从晚秋到第二年春季，鳕鱼在新英格兰沿岸产卵。一条雌鳕鱼可以产 800 万枚卵。这些卵产在水深 90 米的海洋的表面。海流会把鱼卵和发育中的幼鱼带到广大的海域。幼鳕鱼以海洋无脊椎动物（如幼虾或幼蟹）为食。长大后，鳕鱼的食谱有所改变，其中包括一些其他种类的鱼。鳕鱼属于鳕科，这个科包括有黑线鳕、青鳕和狗鳕。

黑线鳕 HADDOCK 的学名为 *Melanogrammus anglefinus*，属于鳕科，是一种底栖的肉食性鱼。它与鳕鱼不同的地方是：嘴较小，侧线是黑色的（而鳕鱼的侧线是白色的），另外在左右肩上都各有一个独特的黑色斑点。黑线鳕的身长平均为 45—60 厘米，体重平均为 2.3 千克，但长到 1 米、重达 16 千克的黑线鳕个体也有过记录。

黑线鳕见于北大西洋两岸。它们栖息的地方比鳕鱼深，以无脊椎动物和小鱼为食。从 1 月到 6 月它们在近海的岸边产卵。雌鱼产下大量的卵。卵在水面上飘浮，2—3 个星期后孵出幼鱼，然后幼鱼寻找海底栖息。与其他鳕科鱼类的幼鱼不同，它们在生命的头几年生活于开阔的大海中。



黑线鳕

捕捞黑线鳕的地点和方法与鳕鱼相同（见：**鳕鱼**）。捕到的新鲜黑线鳕即可上市出售，也可以制成鱼干或盒装的鱼片出售，还可以制成熏鱼。熏制黑线鳕的做法于 18 世纪起源于苏格兰的一个渔村芬顿，所以熏制的黑线鳕最早叫做“芬顿黑线鳕”。

无须鳕 HAKE 世界上很多地方都有无须鳕科的鱼存在。无须鳕和它的亲缘种有两条背鳍和一条长长的腹鳍。它们的头顶上有一道 V 字形隆起。大部分无须鳕的背部是蓝灰色的，腹部和头部的两侧是白色或银白色的。

白无须鳕亦称白长鳍鳕，*Urophycis tenuis*，其实属于鳕科，是新英格兰各州的主要食用鱼。它们可以长到大约

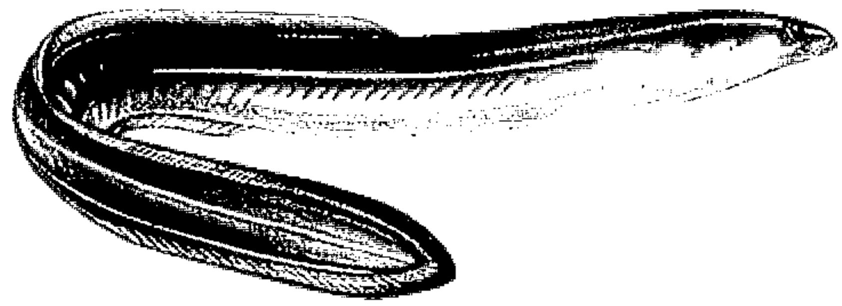


银无须鳕（又称“双线无须鳕”）

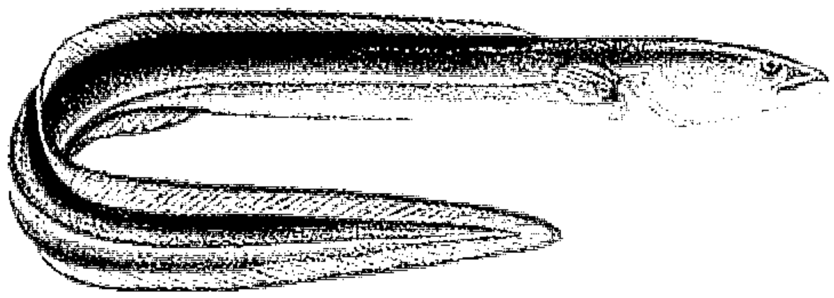
127 厘米长 18 千克重。红无须鳕即红长鳍鳕 *U. chuss* 或称松鼠无须鳕，体形较小，是白无须鳕的近缘种。真正的无须鳕包括：大西洋沿岸出产的无须鳕（亦称白无须鳕）和西海岸出产的太平洋无须鳕 *Merluccius productus*。

鳗 EEL 鳗的身体很长，像蛇一样。鳗一共有 500 多种，生活在各个大洋、淡水湖泊以及江河里。鳗分属于 20 多个不同的科，大部分科的情况还知道得不十分清楚。鳗生活在热带的海中或栖身于水深的大洋中。淡水鳗属于鳗鲡科。它们几乎见于所有大陆的水域。人们熟知的咸水鳗是康吉鳗科的康吉鳗和海鳝科的海鳝。

淡水鳗身体细长，它们的背鳍沿着背部的全长延伸到尾部，又向下延续到腹部，呈波浪形，外形很是优美。它们的头很小，呈圆锥形。一对胸鳍就在头的紧后方。嘴宽大，牙齿坚强有力。所有鳗的鳞片都很小，而且位于皮下深处，因此看起来就像无鳞似的。淡水鳗的外观光滑，呈丝绒状。它们的背部是橄榄褐色的，身体两侧是绿黄色，腹部则是灰色或者白色的。



美洲淡水鳗（美洲鳗鲡）



美洲康吉鳗

北美的淡水鳗是在海洋中出生的。成年的雌鳗和雄鳗从大西洋沿岸游到百慕大以南的马尾藻海，在那里交配产卵，然后死去。卵产出几天之后，仔鱼就孵出来了，这些仔鱼被称为柳叶状或叶鳗，它们的身体像玻璃一样透明。每个幼体都有一小滴油，靠着它幼体便能浮上海面。这些幼体随着洋流飘浮，以海洋表面的微小生物为食。

当这些柳叶状体开始生长时，它们便向陆地游去，或者缓慢地向陆地飘游过去。一年之后，它们已经靠近东大西洋沿岸或者墨西哥湾沿岸，这时它们的身长大约是 8 厘米长。柳叶状体已经发育成为幼鳗。幼鳗的身体开始变短，呈圆形，颜色变粉红。在这个阶段，幼鳗看起来就像小型的成年鳗了。

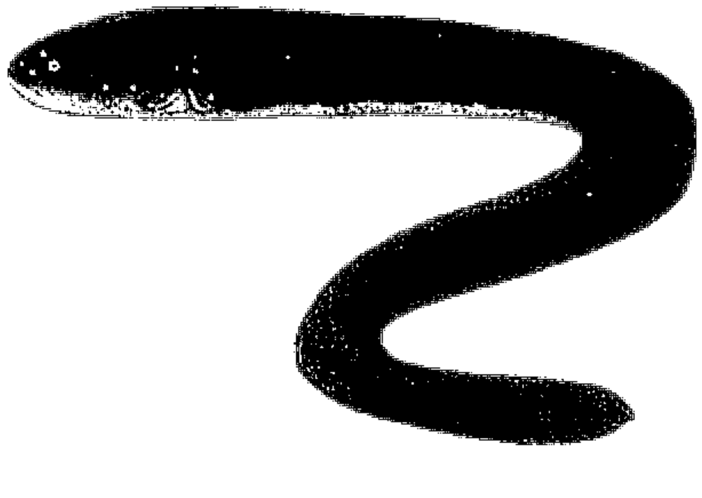
在春季，数以百万计的幼鳗游进北美东部的江河。雄

鱼呆在含盐的有潮水域等待雌鱼的归来。雌鱼则溯着江河上游，通常在淡水水域里建造自己的家，有时栖息在离海洋很远的地方。它们生活在溪流、湖泊和水库里面，一直呆到必须回海里生儿育女的那天。发育成熟的雌鱼可长达1.2米，重达7千克。雄鱼的身材大约是雌鱼的2/3。

西欧的淡水鳗也在马尾藻海的深水中繁殖。它们要旅行7 000千米才能到达它们的生殖场所。幼体需要走上3年才能回到西欧。对于原产于其他大陆的鳗来说，也存在着类似的生殖中心。可是在南美和北美的西海岸没有这种类型的淡水鳗。这种现象的原因可能是：这些地区的海流使鳗的幼体旅行起来相当困难。

康吉鳗是严格的海水鱼类。它们主要生活在欧洲和北美的大西洋沿岸。康吉鳗的身长可达2米，体重可达50多千克。它们的身体比淡水鳗粗壮。有些康吉鳗在马尾藻海生殖，另一些在地中海的亚速尔群岛附近生殖。

海鳝种群的分布范围是鳗类中最大的。它们生活于所有的热带海洋。海鳝的嘴大，牙也大，有些种类海鳝的颜色或花纹十分鲜艳。海鳝可以生长到大约1米长，有些个体甚至可以生长到3米长。海鳝受到惊扰时会变得十分凶猛，它们也会攻击潜水的人。



电鳗

电鳗属于电鳗科。电鳗这类鱼与其他鳗类很不相同。它们生活在南美洲的淡水水域。电鳗以能发电而闻名。美洲淡水鳗的学名是 *Anguila rostrata*（美洲鳗鲡）；欧洲鳗的学名是 *A. anguilla*；美洲康吉鳗的学名是 *Conger oceanicus*；欧洲康吉鳗的学名是：*C. conger*；电鳗的学名是 *Electrophorus electricus*。

撰文：J. Whitfield Gibbons

泥鱼和肺鱼 MUDFISH AND LUNGFISH

非洲肺鱼俗称非洲泥鱼，它们能离水生活几个月之久，在干涸溪流底部的泥洞里栖息。非洲人常常把肺鱼连同它们的泥洞一起挖出来，然后储藏起来，等到他们想吃新鲜鱼的时候就取出来吃。人们也把非洲肺鱼连泥洞一块带到美国展览给人看。如果把这些洞壁的泥壳洗掉，肺鱼便开始在水族箱里自由自在地游动，就好像它们回到老家的溪流里一样。

肺鱼生活在含氧气不多的浑浊的水里。它们用鳃和鳔来呼吸，它们的鳔分为两个叶状部分，就像是原始的肺。它们还必须经常浮到水面上来大口地吸入空气。它们是一类非常古老的鱼类幸存下来的后代，它们的祖先一度遍布全世界。科学家们把它们归入内鼻孔鱼亚纲（见：**动物学**）。现在存活在世界上的只有三类肺鱼，它们各自分布在世界上相距非常遥远的地方。

非洲肺鱼属 *Protopterus* 有四个种，生活在赤道非洲的沼泽地和多泥的江河中。虽然大部分权威人士认为非洲肺鱼有四个种，但是也有一些学者把它们全都归为一个种。

南美肺鱼 *Lepidosiren paradoxa* 是非洲肺鱼的近亲，分布在亚马孙河以及拉普拉塔河和它们的支流，印第安人把南美肺鱼称为 loalach。非洲肺鱼的另一个近亲是澳大利亚肺鱼 *Neoceratodus forsteri* 亦称伯内特鲑，生活在昆士兰的北部。

到了夏天，非洲肺鱼栖身的溪流会干涸，一干就是几个星期或几个月。在热带阳光的曝晒下河底的泥变得硬梆梆的。旱季即将到来时，肺鱼就钻到泥里去。它们的皮肤分泌出许多黏液，和泥混合在一起形成一个茧样结构，肺鱼就躺在里面睡觉，睡到下次降雨时才醒过来，这叫做“夏眠”。肺鱼的嘴与茧接触的地方有一个小小的开口，这个开口通过一条小管与泥壳的顶端相连。这样肺鱼就能吸到足够的空气好维持生命而不致干死。

南美肺鱼也做成一个类似的茧，但它的泥穴与外面相通的地方被一个多孔的泥盖盖着。澳大利亚肺鱼在旱季时并不在泥中钻洞，却躺在干涸的表面上大口地吞下空气，同时发出很响的呼噜声。

非洲肺鱼和南美肺鱼的身长都30厘米左右。它们的偶鳍很长，并且呈流线型。这样的偶鳍有助于肺鱼在河底移动，还能用来寻找小鱼、贝类、蛙类、昆虫和蠕虫等为食。它们的鳞片很硬，像是釉质，埋在皮肤里面，外面是看不到的。澳大利亚肺鱼的身长则可以达到1.5米甚至更长。其皮肤上覆盖着大而薄的交搭排列的圆形鳞片。它们的偶鳍很宽，像桨一样。

一些北美泥鱼

在北美洲还有另一些类群的原始鱼类——雀鳝和弓鳍鱼（见：**雀鳝**）。这些鱼也有一个与喉部相连的鱼鳔，也能浮到水面呼吸空气。它们像肺鱼一样生活在多泥的江河中。科学家把它们归入一个总目——全骨总目。

普通弓鳍鱼 *Amia calva* 也叫做泥鱼或淡水弓鳍鱼，离水后能存活12个小时之久。它身长45～60厘米，体色很深，鳍呈亮绿色，摆动时姿势优美。弓鳍鱼的鳞片与肺鱼的鳞片很相像，由两层构成：内层是骨质，外层像是釉质，称为硬鳞质。这类鱼便称为硬鳞鱼。鱼鳔和硬鳞都是原始鱼类的特征（见：**鱼类**）。

一些不属于肺鱼的泥鱼

还有多种鱼类俗称为泥鱼，因为它们生活在泥中，并且在泥里冬眠。但它们并不是肺鱼，因为它们不通过鱼鳔来呼吸。分布于北美和欧洲的小荫鱼（小泥鳟 *Umbra limi*），在泥里钻洞、寻找食物，也在泥里冬眠。它们冷冻上几个月，化冻之后仍能生存，丝毫不受损害。

弹涂鱼见于热带非洲、亚洲、澳大利亚和东印度群岛的海岸边的低地。它们的胸鳍强大有力，靠着这样的胸鳍弹涂鱼到低潮时便能在红树林的泥滩上扑腾觅食。当弹涂鱼栖身在石头或红树的根上晒太阳时，它总要把尾巴垂下，泡在水里。它似乎能在某种程度上通过尾巴呼吸。然而，更主要的是它能把氧气储存在硕大的鳃室里。它的眼睛也很古怪，生在头顶隆起部的末端，能向各个方向活动。

肺鱼 LUNGFISH 见：泥鱼和肺鱼

鲭(鱼) MACKEREL 是海洋中的游泳好手，它具有完美的流线型体形，靠强有力的尾部肌肉推动整个身体前进。鲭鱼的背部是蓝绿色的，带有黑色的斑点或条纹，腹部是银白色的，这种色彩搭配具有极强的伪装效果。鲭鱼通常能长到 41 厘米长，它们的尾鳍很宽，分叉很深。

鲭鱼是食用鱼，也是游钓鱼。全世界的热带和温带海洋中都有它们的踪迹。它们聚集成庞大的鱼群在海洋中漫游，并在春季和初夏沿着海岸线产卵。它们的卵平均直径为 1 毫米，可以在海水的最高层中漂浮。

气候变暖时，鲭鱼会洄游到海岸附近，觅食浮游生物、甲壳动物、软体动物、鱼的卵和小鱼。它们又是体形比它们大的金枪鱼、鲨鱼和其他大型鱼类的食物。

鲭鱼是珍贵的食用鱼，特别在新英格兰、大西洋中部沿岸、新斯科舍、南加利福尼亚、挪威、爱尔兰、英国和日本沿岸。人们主要利用渔网而不是钓具来捕捞鲭鱼。

英语词 mackerel 也用于某些种类的金枪鱼和狐鲣。另外，马鲭鱼并不是真正的鲭鱼，它们生活在海洋中，长有多刺的鳍，属于鲹科。蛇鲭鱼或称学者鱼，身体细长，属于蛇鲭科。鲭鱼属于鲭科，与金枪鱼有亲缘关系。

北大西洋的普通鲭鱼的学名是 *Scomber scombrus*。凤尾鲭 *S. colias* 与太平洋鲭鱼（或称“日本鲭”，*S. japonicus*），与鲭鱼有很近的亲缘关系，但人们有时将其归为鲐属 *Pneumatophorus*，王鲭鱼的学名是 *Scomberomorus cavalla*（大鲭马鲛）。

魣 BARRACUDA 是最凶恶的鱼类之一，见于大西洋和太平洋水温较高的部分。它的外形像淡水鱼类中的狗鱼一样，显得十分凶恶——狭长的身体，发达的肌肉，凶残的长嘴，突出的下颌，尖锐的牙齿，黄绿色的眼睛。然而它同狗鱼没有亲缘关系，而且与狗鱼不同的是在背上长有两个鳍曾经捉到过身长 6 英尺(2 米)以上的魣，但魣的平均身长是 3 - 4 英尺(1 米)。用拖钓法很容易捕捉到。

魣在觅食时会游到很远的地方去。当它发现鱼群时，先绕着鱼群游动，直到它们因为惊慌失措而挤做一团。然后魣就扑到鱼群中间去，用它那锯一样的牙齿去咬食它们。大部分游动的物体都会遭到魣的攻击。游泳的人被魣咬死的事也时有发生。

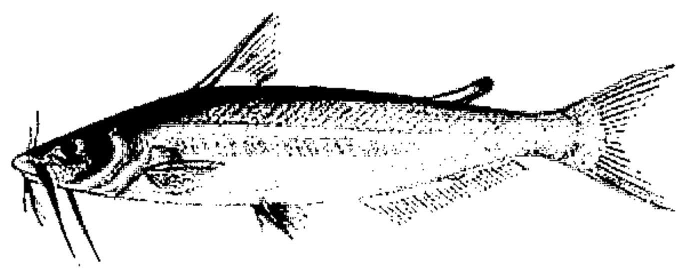
魣属于魣科。已知有约 20 种魣。大魣分布在西印度群岛和佛罗里达，它的学名是 *Sphyraena barracuda*。

在加利福尼亚州，魣的主要种类是银魣 *S. argentea*。欧洲魣的学名是 *S. sphyraena*。加利福尼亚的银魣广泛用做食物。所谓的澳大利亚魣（又称杖鱼）也是一种食用鱼，但它属于另一个科，而不是真正的魣。

鲇(鱼) CATFISH 嘴周围有一套触须的鱼称作鲇鱼或猫鱼。这些触须很像胡子，是鱼的触觉和味觉器官。所有鲇鱼都没有鳞片，它们的皮肤或者是光溜溜的，或者覆有骨质的板片。

许多鲇鱼背上和身体两侧的一些鳍具有有毒的棘，用来保护自己免受掠食者的侵害。现在已经知道的鲇鱼有大约 30 个科，1 000 多个种。鲇鱼分布于所有主要大陆的淡水水域，以及世界各地的温带和热带海洋。

世界上体型最大的鲇鱼就是多瑙河六须鲇，又称欧鲇，分布在欧洲北部，有报道最大的个体可以长达 4.5 米以上，体重达 300 千克。蓝鲇是北美最大的鲇鱼，根据记录，体重达 45 千克的蓝鲇也曾经捕获过。



蓝鲇

海峡鲇鱼和牛头鱼是北美常见的鲇鱼。它们的身体是光溜溜和滑溜溜的，没有鳞片。他们的头大而宽。海峡鲇鱼也是重要的商业性鱼类，人们在专门的鲇鱼鱼场里饲养它们，用以供应世界各地的餐馆。在江河里捕鱼的人也很喜欢海峡鲇鱼，其体重常常超过 23 千克。牛头鱼生活在湖泊和池塘中。它们的身长很少能超过大约 30 厘米。牛头鱼的生命力很强，通常栖息在多泥的湖泊和水流缓慢的江河里。

人们喜欢把许多体形较小的南美鲇鱼，特别是兵鲇属 *Corydoras* 的种类养在水族箱里。美洲的淡水鲇属于鮰科。海峡鲇的学名是 *Ictalurus punctatus*（斑鮰）；褐牛头鱼的学名是 *I. nebulosus*（棕鮰）；蓝鲇的学名是 *I. furcatus*（叉尾鮰）；多瑙河六须鲇的学名是 *Silurus glanis*。（参见：**水族馆(水族箱)；鱼类**）

撰文：J. Whitfield Gibbons

鲈(鱼) PERCH 棘鳍类淡水鱼，是著名的颇受欢迎的食用鱼和游钓鱼。金鲈是重要的商业性种类。在美国东部和中西部的静水湖泊与溪流以及江河中数量很多，并且已经引进太平洋沿岸。它的背部呈橄榄绿色的，身体的侧面呈金黄色，有 6 或 8 道深色的条纹，身体下部的鳍则呈

橙红色。它的身长可达38厘米,体重可达1千克。

鲈鱼是肉食性的。它们成群游动,终年都在觅食。如果在一个小池塘或小湖泊中鲈鱼的数量太多,它们就会发育得不好,变得头大而身体瘦小。鲈鱼在春天产卵,它们产下的卵块像是一条长带,可以长到2米,由凝胶状物质粘在一起,悬挂在水面以下的植物和枝条等物体上。

欧洲鲈与北美的鲈鱼是近缘。它的体形比北美的鲈鱼稍大一些,在其他方面两者非常相像。欧洲鲈广泛分布于欧洲中部和北部,并且一直分布到西伯利亚。

有许多并不属于鲈科而属于其他科的棘鳍鱼,俗名也叫鲈鱼。但在精确的意义上,鲈鱼这个名称专指鲈属 *Perca* 的两个种。金鲈鱼的学名是 *P. flavescens*;欧洲鲈(又称河鲈)的学名是 *P. fluviatilis*。北美洲大西洋沿岸有许多鱼类俗称海鲈鱼,它们其实分属于另外一些不同的科。

大洋鲈 OCEAN PERCH

又称红鱼、玫瑰鱼或挪威黑线鳕,它们的外形很像鲈鱼,但事实上它们并不属于鲈科,却属于鲉科。其最常见的种类是鲈鲉 *Sebastes marinus*。它最重要的食用鱼之一。

大洋鲈的身体呈鲜艳的橘黄色或者红色,身体下部的颜色比较浅。它们的嘴很大,眼睛又大又黑。它们是少数胎生的商业性鱼类之一。幼鱼在春天或者初夏产出,它们的生长十分缓慢,要11年后才达到最大体长约1米。它们的平均体重为0.3千克。

大洋鲈分布在北大西洋,欧洲和北美洲的沿岸。它们喜欢栖息在深度为100～600米的多岩石的海底。有一个不寻常的亚种为 *Sebastes marinus mentellus*,常常生活在水深600米以下的地方。这两个类型只在它们的分布区互相重叠的地方(200～300米之间)才一道生儿育女,在这些地方曾见到过它们之间的过渡类型。

巴斯鱼 BASS

一般指小鲈类鱼,既分布于淡水也分布于咸水。它们的身长差异很大。密西西比河盆地的岩巴斯鱼(岩钝鲈)身长只有15厘米,而海鲈和大石斑鱼却可以长到2.5米,体重可达318千克以上。大湖区的小口黑鲈是珍贵的游钓鱼。与它相对的是大口黑鲈,它的分布范围从加拿大到美国的佛罗里达州。体重可以达到6.8千克。

密西西比河流域的黄巴斯鱼、大湖区的白巴斯鱼以及中大西洋和加利福尼亚沿岸的条纹巴斯鱼都是重要的食用鱼。黑海巴斯鱼可以在大西洋沿岸捕捞到。小口巴斯鱼、大口巴斯鱼、岩巴斯鱼属于日鲈科。海鲈属于石斑鱼科。黄巴斯鱼、白巴斯鱼以及条纹巴斯鱼属于石鮨科。黑海巴斯鱼则属于鮨科。

鳐鱼和魟鱼 SKATES AND RAYS

两者都是鲨鱼的近亲,它们主要是游动缓慢的底栖鱼类。鲨鱼、鳐鱼和魟鱼都属于脊椎动物的软骨鱼纲,它们的骨骼由软骨,而不是真骨构成。鳐鱼和魟鱼这两个词常常交互使用。这两类鱼都属于鳐目,鳐鱼则又单列出来归属于鳐亚目。鳐鱼和魟鱼的分布范围几乎遍及世界上的所有大洋,从浅水水域到水深达2 700米以上的地方。

鳐鱼和魟鱼共有300～350种。大部分鳐鱼和魟鱼的体形是扁平的,有点像个圆盘或者钻石。它们的胸鳍很大,好像翅膀一样;尾部纤细,在有些种类长得像是一根鞭子。许多种类的尾部有至少一根尖锐的毒刺。大部分鳐鱼和魟鱼的胸鳍进行优美的上下方向的波状运动,借此推动身体前进。它们的头顶有较大的开口——喷水孔,它们借此吸水进行呼吸。这点与鲨鱼不同,鲨鱼是通过嘴把水吸入。

鳐鱼和魟鱼的体长差异很大,小的只有几英寸长,大的如毯魟,宽度可达7米,重量则在1 360千克以上。它们以动物为食,食谱中包括所有类型生活于大洋底部泥沙中的无脊椎动物。

常常可以看到鳐鱼躺在海底,把身体半埋在泥沙之中。它们会突然钻出来追逐猎物,它们会从上面扑下来捕捉动作敏捷的猎物。鳐鱼产卵,卵壳俗称为"美人鱼的钱袋",这些卵壳常常被冲到海岸上来。

魟鱼据说是胎生的。鳐目可以分为两个亚目:电鳐亚目,包括电魟、麻鱼和电鳐;鲼亚目,包括鞭尾鲼、蝴蝶鲼、刺鲼、鲼兔、牛鼻鲼、蝠鲼和毯魟等。电魟能发出强大的电流,用来保卫自身和捕捉猎物。它们甚至能把活动敏捷的大鱼击昏,也能把人击倒。

蝴蝶鲼是魟类中最漂亮最优美的。它们的胸鳍很像蝴蝶的翅膀。刺鲼的尾部有又长又尖的刺,被它刺伤是非常疼痛的,有时甚至是致命的。为了自卫,刺鲼会用力挥动它的尾部,力量之大,足以把尾部的刺刺进木船的船体。某些鲼鱼和蝠鲼的尾部也有刺。蝠鲼的外形很容易辨认:它们的头上有角状突起——头鳍,蝠鲼在游动时便能用头鳍将小鱼和浮游生物扫进嘴里。鲼鱼和蝠鲼有时会从水里跳起,并且进行壮观的翻跟斗动作。

鳐目还包括锯鳐(锯鳐亚目)和吉他鳐(犁头鳐亚目)。锯鳐是魟类,但外形很像鲨鱼,吻部延长,扁平,边缘有一列坚强的齿状结构,好像是一把锯子。这样的吻部长度可以占到身体全长的1/3,其功能是取食——可以用来挖出藏在海底的动物,也可以在鱼群中挥舞起来,鱼碰上不死也伤。吉他鳐又叫做犁头鳐,或班卓琴鲨,身体的前部很像魟鱼,有一点呈心形;而身体后部却像鲨鱼。锯鳐和吉他鳐都能上溯江河游出很长一段距离。(参见:**鲨(鱼)**)

黄刺魟(牙买加扁魟,*Urolophus jamaicensis*)躺在海底,这样它的身体看起来活像一个深色的裂隙,以吸引猎物前来寻找隐蔽之所。

魟鱼 RAY

见:**鳐鱼和魟鱼**

刺魟 STINGRAY

见:**鳐鱼和魟鱼**

狗鱼 PIKE

属狗鱼科淡水鱼,非常贪吃,它们的外形常常是很凶恶的。它们的头部长,下颌突出,身体细长,鳞片细小;嘴大并生有坚强而尖锐的牙齿。狗鱼的体色为灰绿色,有深色的斑点。它们的身体在湖泊和溪流岸边长满水草的水里很难看得出来。它们在水里一动不动,静静地等候着。但当有猎物来到它够得着的地方,狗鱼便迅速向前冲过去把它捉住。狗鱼通常以小型鱼类、昆虫和水生无脊椎动物为食,但体形比较大的狗鱼也吃水禽和小型哺乳动物。

北方狗鱼在北美、欧洲以及亚洲北部都数量很多。这是一种受珍爱的游钓鱼,身长最大达 1.4 米左右,体重最大达 23 千克。狗鱼的身体上有浅色的豆状斑点,鳃盖下方的部位没有鳞片。

狗鱼科体形最大的种类是北美大狗鱼,许多垂钓者认为它们是力气最大的淡水游钓鱼。曾记录到身长达 1.8 米,体重达 36 千克乃至更大的个体。北美大狗鱼生活在北美大湖区多水草的江河和湖泊中。

垂钓者常常把体形大的北方狗鱼与北美大狗鱼相混淆。可是,北方狗鱼的颊部完全被覆着鳞片,北美大狗鱼颊部的下半部却是裸露的。

北美小狗鱼是狗鱼科体形较小的种类。它们的颊部和鳃盖完全被覆着鳞片,身上有带状或链状的条纹,可以凭借这些特征将北美小狗鱼与北方狗鱼和北美大狗鱼区别开来。

狗鱼属于狗鱼科。北方狗鱼的学名是 *Esox lucius*(白斑狗鱼),北美大狗鱼的学名是 *E. masquinongy*。北美链纹小狗鱼的学名是 *E. niger*(暗色狗鱼),北美带纹小狗鱼又叫红鳍狗鱼,学名是 *E. americanus*(美洲狗鱼);北美草小狗鱼的学名是 *E. vermiculatus*(虫纹狗鱼)。最后两种狗鱼有时被分类为同一个种的两个变种。

旗鱼 SAILFISH

是游得最快的鱼类之一。它们在进行短时间的冲刺时,游水速度可以达到每小时 109 千米。它们能跃出水面,并以这种壮观的场面而著名。旗鱼的身体呈流线型,长度可达 3.7 米,背部是深蓝色的,腹部是白色或银色的。它的身体强壮有力。旗鱼的英文名字 sailfish 意为"帆鱼",这个名字来源于它那巨大的帆一样的背鳍。旗鱼的背鳍呈鲜艳的钴蓝色,上面有黑色的斑点。旗鱼的吻部很长,呈矛状,尖端是圆的;据信旗鱼会用这样的吻部把其他鱼类和乌贼打昏,然后吃掉它们。

旗鱼分布于大西洋、印度洋和太平洋各地的温带和热带水域。它们生活在接近水面的地方,并常常在靠近海岸的地方栖息。当天气变凉时,旗鱼便沿着海岸向更暖和的水域洄游。

旗鱼是很受欢迎的游钓鱼。虽然商业性捕捞到的旗鱼一般体重只有 32 千克左右,垂钓者却很喜欢旗鱼的力量和争斗的能力。旗鱼也是有价值的食用鱼。

旗鱼属于鲈形目旗鱼科旗鱼属 *Istiophorus*,但进一步的分类还不清楚。已经得到公认的,有 1 个种——宽鳍旗鱼,但这个属可能包括其他几个种鱼。

鲑(鱼) SALMON

每年都要溯江洄游一次。奇努克印第安人就按照鲑鱼洄游的规律安排自己的生活。在春天和夏天,数量巨大的鲑鱼急急忙忙地一群一群向哥伦比亚河的上游游去。这些印第安人便聚集到河边,用标枪捕捉它们。他们把捉到的鲑鱼晒干、储存起来留到冬天吃。如今,太平洋鲑鱼是北美洲商业性鱼类中价值最高的。在大西洋里没有与太平洋鲑鱼亲缘关系很近的。太平洋鲑鱼几乎仅分布于北太平洋温暖的水域和北极水域。它们在北美洲和亚洲太平洋沿岸的溪流中产卵。大西洋鲑鱼则是另一个完全不同的种,从亲缘关系上说更接近于鳟鱼。

太平洋鲑鱼的幼体在淡水里孵出之后,马上"跑到大海里去"。几年之后,它们凭本能又回到它们出生的溪流里产卵,它们不会找错地方,就像归巢的鸽子一样。育空河里的王鲑要上溯江河 3 200 千米,才能回到老家的小溪。它们能跃上高达 3 米的瀑布,穿过多旋涡的急流,到了水浅的地方就扭动着身子前进。所有的太平洋鲑鱼产卵以后便立即死去。

当鲑鱼离开大海的时候,它们的身体状况简直是好极了。进入淡水之后,它们不吃东西;因为它们要历尽千辛万苦溯流而上,结果瘦得厉害,而且遍体鳞伤,样子十分可怜。雄鱼的上下颌发育成钩状,而且坚强有力,它们就用这样的颌部为武器凶狠地进行争斗,以夺取配偶。

鲑鱼的卵产在河的支流或湖泊的多砾石的水底。大约 3 个月后鱼苗孵出,它们腹部的下面有一个很大的卵黄囊,可以提供约 6 周的营养。在这以后,它们就必须自己找东西吃了。有些种的鲑鱼的仔鱼一能游动就急忙游到大海里去;另一些种的仔鱼则要在淡水里呆上 1 到 3 年。

五种太平洋鲑鱼

有 5 种不同的太平洋鲑鱼在北美西部的江河里产卵。奇努克鲑又叫做王鲑,在不列颠哥伦比亚又称老大哥鲑;它们从二月份起开始溯流洄游。它们的体重平均为 10 千克,但偶然也能捕到体重达 32 ~ 45 千克的个体。它们的肉是白色的,但是它们的身体通常是深红色的。接着奇努克鲑上溯江河的是红鲑,又叫做蓝背鲑,商业上称为红大麻哈鱼,它们的体重平均为 2 千克,这两种鲑鱼都要克服重重险阻,从大海里向江河的上游游去。在进行洄游之前它们就在身体里储备了大量的脂肪。这些鲑鱼的肉味鲜美,能卖好价钱。可是,过度捕捞,产卵场所减少,水体受到污染,以及人类夺取它们生存所需的水域,这些都大大减少了它们的数量。

其他种类的鲑鱼在夏天或秋天才进入江河。这些种类用不着在身体里储存大量脂肪,因为它们的产卵地点离海较近。属于这类鲑鱼的有体形比较小的驼背鲑(又叫粉红鲑)、西伯利亚鲑(大麻哈鱼)以及银鲑(银大麻哈鱼)。现在这些鲑鱼每年的包装量已经超过奇努克鲑鱼和粉红鲑。

人们在河口用围网、刺网、海滩曳网和陷阱网捕捉鲑鱼。人们也在离海岸线不远的近海拖曳鱼钩捕捞鲑鱼。上市鲑鱼的方式有许多种:可以鲜售,还可以制成鱼干、熏鱼

或罐头。鲑鱼产业的中心在不列颠哥伦比亚的哥伦比亚河和弗雷泽河，皮吉特海峡和阿拉斯加。

习惯于在哥伦比亚河源头产卵的鲑鱼现在发现它们到产卵地的通路被一些堤坝的阻挡。人们建造了许多鱼梯，使鲑鱼能够绕过堤坝，通过一系列楼梯一样的小池向上游前进。可是，没有为鲑鱼通过大古力水坝提供任何设备，这个水坝位于哥伦比亚河河口上游，离河口几百英里。据信，鲑鱼的仔鱼不能活着通过大古力水坝的下游通道。

好多年来，所有准备去位于大古力水坝上游的哥伦比亚河支流的鲑鱼，在罗克艾兰水坝便被捉住，然后被运送到华盛顿州莱文沃思的孵化场或进入大古力水坝下游的河流支流并在那里产卵。因为鲑鱼在哪条溪流中从卵里孵出，日后还要回到这条溪流，所以几年之后，在大古力水坝上游的支流中孵化出的鲑鱼就不会再有了；那时也就不用再捕捉鲑鱼并把它们运送到别处了。那时所有的鲑鱼都将回到它们的溪流出生地，这些溪流都注入大古力水坝下游的河流。

鲑鱼属于鲑科，这科还包括有鳟鱼(见：鳟鱼)。太平洋鲑属于大麻哈鱼属 *Oncorhynchus*。

沙丁鱼 SARDINE 见：鲱科

鲨(鱼) SHARK

化石记录表明，最早的鲨鱼生活于大约3亿年之前，到了1亿年－7 000万年之前；已经演化出大部分现代类型的鲨鱼。鲨鱼是最古老的生物类型之一，自从现代类型的鲨鱼出现以来，它们的模样就没有怎么改变过。

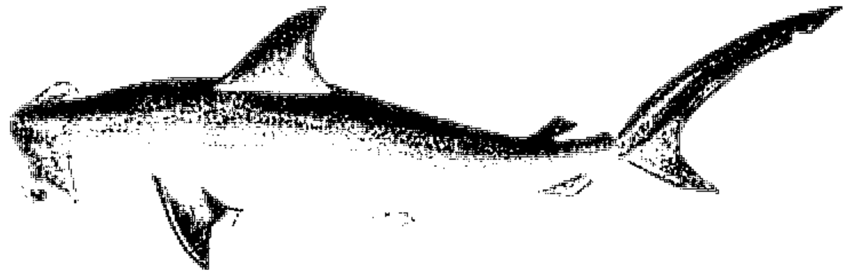
鲨鱼差不多有200－250种，生活在世界上所有的海洋中。大部分鲨鱼生活在温带和热带地区，但是格陵兰鲨鱼生活在寒冷的北极水域，而身体巨大的姥鲨在南极周围海水中才感到舒适自在。铰口鲨(亦称“护士鲨”)大部分时间呆在浅水的底部。葡萄牙鲨和新近发现的大口鲨则生活在大洋的最深处。

尽管鲨鱼有性情凶恶的坏名声，但已经知道事实上只有很少几种鲨鱼会攻击人类。人们对某些鲨鱼，包括长尾鲨、褐鲨和柠檬鲨，进行商业性捕捞以供食用。马科鲨是极受珍视的游钓鱼类。

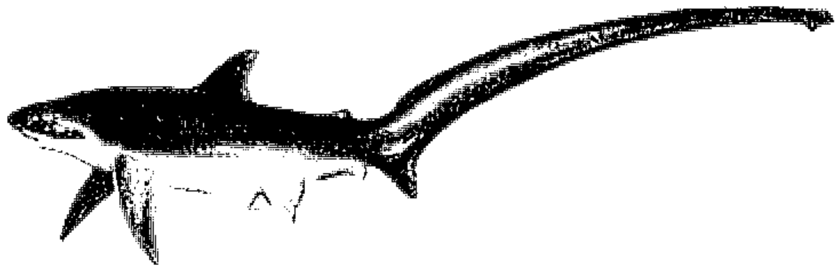
构造和习性

鲨鱼的骨骼由软骨而不是由真骨构成。除少数几个种以外，鲨鱼的身体呈流线型，形状像是一枚鱼雷，这种形状能减小阻力，所以鲨鱼成为游动速度极快的掠食者。底栖种类的身体往往十分粗壮而厚重。天使鲨身体扁平，好像魟鱼，所以又叫做扁鲨(见：鳐鱼和魟鱼)。锤头鲨的头部扁平，形状活像一把双头锤，两眼分别生于“锤”的两端。鲸鲨是体形最大的鲨鱼，长度可达14米以上。体形最小的鲨鱼则是倭鲨，体长只有15厘米。

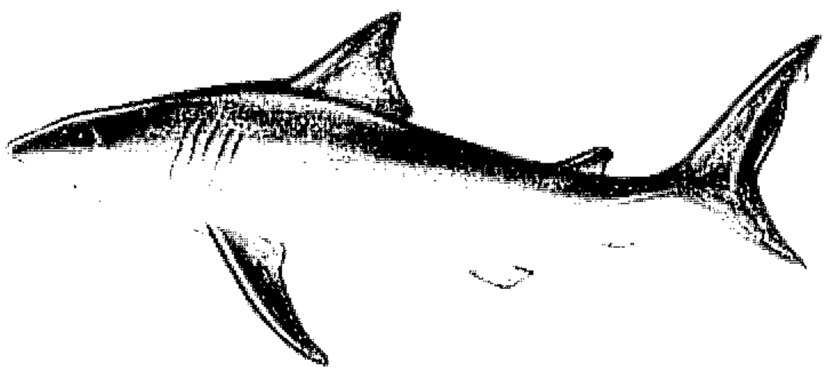
鲨鱼的颜色为红褐色、古铜色、金属蓝色、灰色或接近黑色，常带有斑点、条纹、大理石样花纹或突起。猫鲨的体色鲜艳，并且有精致的花纹。鲨鱼的皮肤很粗糙，埋入许多



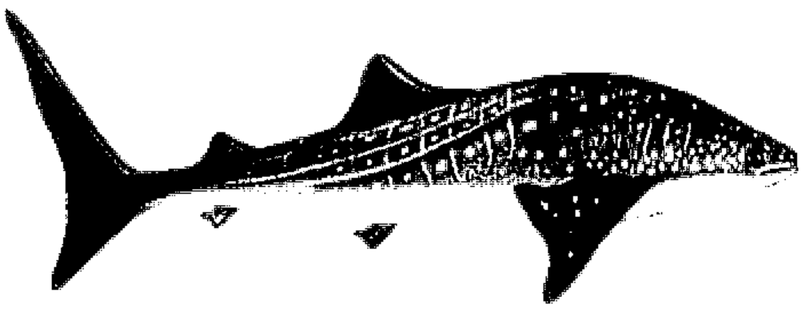
锤头鲨(锤头双髻鲨) *Sphyrna zygaena*



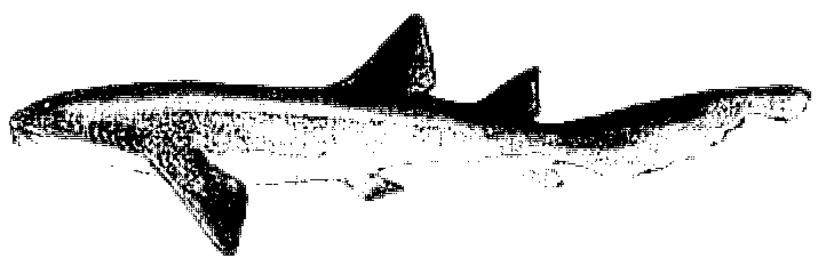
长尾鲨(狐形长尾鲨) *Alopias vulpinus*



白鲨(噬人鲨) *Carcharodon carcharias*



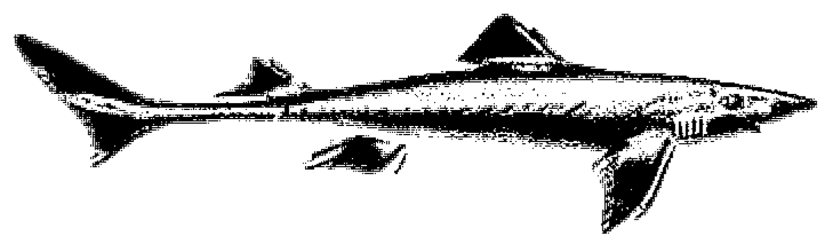
鲸鲨 *Rhincodon typus*



护士鲨(铰口鲨) *Ginglymostoma cirratum*



虎鲨 *Caleocerdo cuvieri*



棘狗鲨(白斑角鲨) *Squalus acanthias*

皮齿(又称楯鳞)，和牙齿是同源器官；还有釉质的棘突出于表皮之外，尖端向着尾部。这些变形的鳞可互相重叠，也可

彼此相距很远。

鲨鱼有3种奇鳍：背上有一或两个背鳍、身体下方有一个臀鳍(有些种类的鲨鱼没有臀鳍)，还有一个尾鳍。偶鳍有两对：位于前面的一对是胸鳍，它的功用是操纵方向；位于后面的一对是腹鳍。雄性鲨鱼的腹鳍上附有一对特别的交接器(或称"鳍脚")，用于交配。

鲨鱼以游动速度快捷和动作灵活著称。大部分鲨鱼的游速可以达到每小时32～48千米，有记录表明马科鲨的游速可达每小时97千米。

鲨鱼有5～7个鳃裂。许多鲨鱼必须不断运动才能呼吸，这就是说为了使水不断从鳃裂流过，但并非所有的鲨鱼都是这样。举例来说，护士鲨就能够静静地呆着，并且扇动它的鳃盖好让富含氧气的水流通过鳃裂。鲨鱼因为没有鳔，所以必须不停地游动才免于沉到海底。

鲨鱼的吻部很尖，伸向前方，并且位于新月形的嘴之上。嘴里生着三角形的牙齿。只有少数鲨鱼，包括大白鲨、马科鲨和虎鲨，生有又大又可怕的牙齿，一般认为这样的牙齿是典型的鲨鱼牙齿。以浮游生物为食的鲸鲨有4 000多枚牙齿，但每一枚牙齿都不到0.3厘米长。以水生有壳动物为食的鲨鱼具有粗糙的铺路石一样的牙齿，用来压碎硬壳。鲨鱼终生不断长出新的牙齿以取代脱落的旧牙齿并且跟上身体生长的速度。

鲨鱼的感觉特别适应于它们的水下生活方式。鲨鱼的感觉中嗅觉最为灵敏。鲨鱼脑的将近70%用于嗅觉功能。实验证明，鲨鱼仅仅依靠嗅觉就能发现猎物的踪迹，鲨鱼越是饥饿，引起反应所需要的刺激物数量就越少。

鲨鱼对光线的感觉也很敏锐，即使在昏暗的水中它们也能发觉某些物体。有些鲨鱼的视网膜下方有一层镜子一样的物质——明毯，它可以把射进来的光线反射出去，从而增加了眼睛可以利用的光量。(猫科动物和其他一些动物的眼睛"能在黑暗中闪光"，原因就是存在这种物质。)

鲨鱼是有耳朵的，但是鲨鱼在定位猎物时听觉起到什么作用还不太清楚。鲨鱼能利用身上的侧线系统察觉水里的声波和扰动。侧线系统是一系列薄壁的小管，里面充满了液体，沿着鱼身的侧面走行。这些小管与神经相连，神经把接受到的信号传送到鲨鱼的脑部。

鲨鱼也能感受到电场和磁场。鲨鱼头上的感觉孔(它实际上属于一种侧线系统——校者)能觉察猎物的生物电场，即使它们埋在沙中时也是这样。鲨鱼也能察觉地球的磁场。生活在开阔海洋中的鲨鱼能够利用这些信息给自己导航和定向。

鲨鱼的食谱各式各样，包括浮游生物、蚌类、蟹类、海龟、鱼类、海豹类、鼠海豚和鲸鱼。鲸鲨和姥鲨通过变形的鳃耙从海水里滤食浮游生物。长尾鲨的尾巴很长，占身长的一半，它能用长尾抽打成群在水面附近觅食的鱼并把它们击昏。

鲨鱼进行的是体内受精——雄鱼用交接器把精液送到雌鱼的体内。尔后的生殖过程可通过以下三种方式之一进行。卵生的种类产下长方形的革质卵，卵的四角有卷须，用以卷附在岩石等固定物上。孵化期是6～15个月，视种类而定。雌性角鲨则把每粒卵含在嘴中塞进岩石缝里。胎生鲨鱼的胚胎在母体里发育，从胎盘获取营养。妊娠期长短不同，但可以长达两年。幼鲨等发育完全后才生出，生出来之后就能独立生活。每胎能生下2～20条幼鲨，但是有时能产出100多条。在卵胎生的种类，卵留在雌鱼体内，胚胎在卵里发育。幼鲨在母体里从卵内孵出，然后吃掉那些没受精的卵。沙虎鲨的幼体还会把更幼小的活着的同胞吃掉，结果，雌体每次只产两条幼鲨，每个子宫产一条幼鲨。

行为

20世纪后半叶，人们在鲨鱼的行为学方面进行了许多研究，研究获得的信息使人们对鲨鱼的行为有了更多的了解。大部分鲨鱼是独来独往的，但也有少数鲨鱼，如白斑狗鲨，会集合成群。鲨鱼被激怒时会张口就咬，可是一般认为无论何种情况下都会对人类构成危险的鲨鱼还不到30种。两种最大的鲨鱼——鲸鲨和姥鲨是无害的，它们只吃浮游生物。

所谓"摄食狂"是指鲨鱼受到血液的刺激后会贪婪地摄食，并且碰到什么就攻击什么，这种情况只见于不同种的鲨鱼都出现在一个地方之时。这种摄食狂是难得见到的。有些权威怀疑这种现象是否自然存在，或者认为这种现象只见于鲨鱼被人类激怒之时——即人提供大量食物吸引鲨鱼以研究它们的摄食行为。

鲨鱼会在白天的任何时间对人发起攻击，在寒冷的水里或温暖的水里都是这样。虽然有记录报道鲨鱼攻击人的事件大部分发生在白天，发生在温暖的浅水中(从公共海滩很容易游到这儿来)；但这些统计恐怕只能反映游泳者在这些情况下为数最多这样一个事实。鲨鱼攻击事件发生最多的地点是北美、南非、加勒比海和地中海的沿岸水域。

大型的鲨鱼，如大白鲨、虎鲨、牛鲨，最为危险；它们的食谱包括像人那么大的猎物。锤头鲨、灰礁鲨、柠檬鲨、暗色鲨、蓝鲨、旋工鲨、沙虎鲨、护士鲨和恒河鲨也会攻击人类。

鲨鱼在肚子饿时会发动攻击，但在大部分情况下它们攻击的原因还不清楚。可能引起攻击的原因有：保卫所栖身的领域，把攻击对象误认为其他类型的猎物(这可以解释为什么鲨鱼在咬了一口后放弃攻击)，水里有血液之类化学刺激物，或者仅仅是游泳者的动作和所发出的声音以及水的溅泼声。

鲨鱼和与它近缘的魟鱼属于软骨鱼纲或鲨纲(Chondrichthyes或Selachii)，而Selachii这个词也指鲨目。该目只包括鲨鱼。(参见：**鱼类**)

撰文：Barbara katz

刺鱼 STICKLEBACK

雄性的刺鱼身体虽不大，但犹如世界上其他水域的任何鱼类一样好斗，尤其是在求偶和产卵季节，更不惜以牙还牙。刺鱼富于进攻性，能保护自己的领域和幼体。刺鱼的背上有尖锐的棘状刺，这正是以衬托它好斗的天性，刺鱼的名字也是这样来的。

刺鱼以它独特的生殖行为而著名。在生殖季节(通常是在春天)，雄鱼的肚子就会变成鲜艳的红色，在某些种类

会变成黑色。这些雄鱼在水生植物的茎之间构筑一个隧道形巢穴,用来自其肾脏的带黏性的白色线状分泌物把植物材料连结起来。然后雄鱼咬雌鱼的鳍,在后面追赶雌鱼,把它引诱到巢边来,直到雌鱼进入巢中。雌鱼把卵产下来并从巢中逃离之后,雄鱼立即进入巢中,使卵受精。有时,雄鱼会重复这样的动作多次,使多条雌鱼产卵。

当巢里充满卵之后,雄鱼就对之加以保护并且照顾。大约1星期之后,幼鱼孵出,于是雄鱼扇动它的尾巴,往里面输送空气。有一种刺鱼会修筑顶部有两个孔的巢,并且在一个孔处吸水,从而使水在卵旁边流过。虽然刺鱼的身长一般不到10厘米,它也会毫不犹豫地攻击不怀好意地来到巢边的其他鱼类,哪怕后者的身体有自己的几倍大。即使卵已孵化,雄鱼还要保护幼鱼达几个星期之久。

刺鱼见于北半球的温带地区。某些种类生活在淡水中,另一些种类则生活在咸水里,还有一些种类既能生活在淡水也能生活在咸水中。刺鱼属于刺鱼科,有几种为人们所熟知,数量也很丰富。溪刺鱼 *Culaea inconstans* 是北美的常见种,见于加拿大南部以及美国(从宾夕法尼亚州到堪萨斯州)。它的背上有5～6条刺。三刺鱼 *Gasterosteus aculeatus* 几乎见于北半球所有的地方,既见于淡水也见于咸水中。九刺鱼 *Pungitius pungitius* 见于北美和北欧,它的雄鱼通常为深褐色,到了生殖季节就几乎变成乌黑色。四刺鱼 *Apeltes quadracus* 生活于北美东海岸。海刺鱼 *Spinachia spinachia* 体形细长,分布于欧洲沿海,有棘刺15条。

鲟(鱼) STURGEON 身材最大的淡水鱼类属于鲟科,其中的一些种类可以存活300年。鲟的价值很高:它们的肉可以吃,它们的卵可以做鱼子酱,它们的鳔可以用来制造鱼胶。但是,由于过度捕捞和环境污染之故,在某些地区对鲟的捕捞实行严格的限制。

鲟的身体很长,身体两侧从前到后各有5排骨质的楯板。鲟的吻部很长,前端尖细,呈锥形,吻部的下面生有4条感觉灵敏的须,鲟就用这些须在水底搜寻食物。大部分的鲟都生活在海中,并且上溯到江河中去产卵。

鲟鱼属于鲟科。常见的旧大陆鲟 *Acipenser sturio* 分布在从斯堪的纳维亚到地中海一带。尖吻鲟与旧大陆鲟很相近,有时被认为是一个独立的种,学名为 *A. oxyrhynchus*,它们生活在北美洲的东海岸。北美洲最大的鲟是高首鲟 *A. transmontanus*,曾捕到过体重达818千克的个体。鲟中的巨人是里海和黑海中的大白鲟 *A. huso*(又称欧鳇 *Huso huso*),曾记录到体重达1 300千克的个体。(参见:鱼类)

太阳鱼 SUNFISH 又称日鲈,是生活在静水池塘和湖泊中的常见鱼类。除了一种以外,太阳鱼都原产于落基山脉以东水域。日鲈科有大约30个种,这些种类的体形大小差异很大,从身长只有2.5厘米的小型种类到身长达80厘米的为垂钓者所珍爱的大口黑鲈。(见:鲈鱼)

太阳鱼的特征是身体较高,鳞片呈圆形;背部为一片连续排列的背鳍,前部由棘条组成,后部由软的鳍条组成。背鳍的前后两个部分之间有时有一个凹刻(如在黑鲈),但两个部分并不完全分离。大部分太阳鱼的身长不到20厘米。体形较小的种类与黑鲈相比,身体更高,颜色也更鲜艳。

到了春天的生殖季节,雄性太阳鱼的体色变得特别鲜艳。每条雄性太阳鱼在池塘或湖泊多沙的底部扇动尾巴,挖出一个窝来。它们引诱雌鱼前来产卵,然后雄鱼就守卫着巢。3～6天之后幼鱼孵出。这些幼鱼通常体色十分鲜艳,但发育成熟后就失去大部分鲜艳的颜色。雄鱼还会与幼鱼相处一个段时间,白天带领并且照看它们,天黑以后便把它们聚拢起来带回巢中。

太阳鱼的食物是昆虫、水生无脊椎动物,有时也吃其他鱼类。最为人们熟知的太阳鱼包括:黑带太阳鱼(黑带九棘日鲈);蓝鳃太阳鱼,常见的一种食用鱼和垂钓鱼,身体是浅绿色的,腹部为橘黄色,而头部的下部和鳃盖为蓝色以及南瓜籽太阳鱼(又称普通太阳鱼 *L. gibbosus*),身体呈斑驳的绿色或浅蓝色,腹部呈橘黄色,耳部有一红斑。太阳鱼科还包括岩钝鲈和莓鲈。(参见:鱼类)

剑鱼 SWORDFISH 剑鱼是一种大型的鱼类,身体强壮有力,分布在世界各地热带和温带海域。剑鱼可以生长到4.6米长,体重在68－454千克之间。根据报导体重超过500千克的个体也曾经捕到过。

这种鱼身上有剑状构造,所以叫剑鱼。它的骨质上颌向前突出,末端尖锐,突出部分的长度占身体全长的1/3。这个剑状构造是扁平的,而不像枪鱼以及其他旗鱼类的吻部那样是圆形的,于是剑鱼又得到第二个俗名——宽喙鱼。

剑鱼会冲进油鲱、鲱鱼、鲭鱼或枪乌贼群中,挥舞它的利剑,把猎物杀死或打晕,然后从容不迫地吃掉它们。剑鱼也会用它的利剑来攻击敌人——被标枪刺中的剑鱼会向渔船发动攻击。剑鱼游动极快,冲力极大,已知剑鱼的利剑曾穿透过铜质包被、橡木板和船材达25厘米之深。

剑鱼的卵很小,是球形的,直径大约是0.16厘米,飘浮在海面上。大约过两天半仔鱼就可孵出。仔鱼的样子与成年剑鱼一点也不相像。仔鱼的身上覆盖着透明的鳞片,每侧还有4排带刺的板片。背鳍分布于背部的全长,上下颌向前突出,变成纤细的剑形,上颌和下颌的长度相等,都生有尖锐的牙齿。

当幼鱼生长到0.6～1.2米长时,鳞片、板片和牙齿便都消失不见(成年剑鱼的嘴里没有牙齿)。单一的背鳍分为两个部分:一个高而向后弯曲的前叶,鳍条软,永远挺直;还有一个比较小的鳍,位置非常靠后,接近尾部。下颌缩短,上颌伸长,变成厚重的长剑状喙。

无论是成年的或是幼年的剑鱼,体色都是一样的:上体呈铁灰色或青铜色,下体呈浅灰色或银色。鳍为革质,颜色较深。剑的上面几乎是黑色,下面的颜色较浅。剑鱼全身只有眼睛的颜色显得比较鲜明,呈鲜丽的钴蓝色,并且有一圈狭窄的浅蓝色边缘。

剑鱼通常在近海生活,偶尔会游到岸边觅食。虽然一般认为剑鱼是单独捕食的,但有时也成对地游动或者休息。常常可以看到剑鱼在接近水面处休息或游动,把背鳍和尾鳍上

叶突出水面。可是,它们也会沉到相当深的地方去觅食。

剑鱼是受珍视的食用鱼和大型游钓鱼。商业性捕捞剑鱼用的是渔猎标枪(亦称"铦");为娱乐目的捕捉剑鱼时用的渔具是渔猎标枪或用曳饵或人工诱饵。

剑鱼是剑鱼科唯一的一个种,学名是 *Xiphias gladius*。

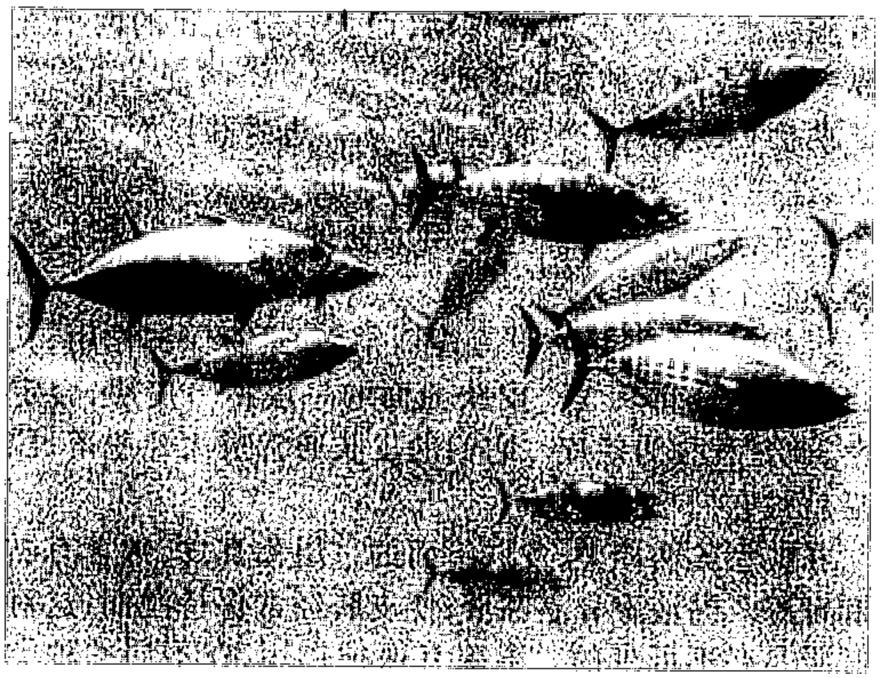
鳟(鱼) TROUT 淡水鳟鱼是最受钓鱼者青睐、也是人们最爱吃的鱼之一。作为鲑科的一员,它遍布在北温带清澈的溪流和湖泊中。鳟鱼分为两大类——黑斑鳟和红点鲑(或称斑点鳟)。已引进北美的欧洲褐鳟 *Salmo trutta* 和原产于北美洲落基山以西的斑点鳟都属于前一类。斑点鳟还包括虹鳟、硬头鳟、切喉鳟以及内华达山脉的金鳟。这一类鳟鱼身体上或多或少都有些圆形的黑斑。

红点鲑(红点鲑属 *Salvelinus*)身上具有圆形或斑驳的斑点,颜色比鱼的底色浅。欧洲和北美洲都有北极红点鲑。*S. alpinus* 原产于美洲的红点鲑包括多利·瓦登鳟(生活在流入太平洋的河流中)和东部具斑点的溪鳟(许多人认为它是最美丽也是最勇敢的一种鳟鱼)。

湖红点鲑 *S. namaycush* 与红点鲑有亲缘关系。这种鳟鱼的分布地区向北一直延伸到北极圈内。它是一种重要的商业性食用鱼,在大湖地区居第三位。其他属于鲑科的鱼有白鲑、加拿大白鲑和胡瓜鱼(亦称"银白鱼",一种味道鲜美的海鱼)。茴鱼 *Thymallus thymallus* 是一种美丽的游钓鱼,习性很像鳟鱼。不幸的是它们的数量现在已经很少了。大多数的欧洲鳟鱼都属于咸水鱼品种。(参见:**鱼类;鲑(鱼)**)

金枪鱼 TUNA 是最优良的游钓鱼和食用鱼之一。它们体形巨大,是鲭鱼的近缘。蓝鳍金枪鱼 *Thunnus thynnus* 身材硕大,体形优美,力大无比,游动速度又快,所以许多钓鱼爱好者和从事商业性捕捞的渔民都称它为海洋游钓鱼之王。它的身长可达 4 米,体重可达 800 千克。其平均体重为 25－90 千克或在此以上。它的身体的上 2/3 呈钢蓝色,带虹彩光泽,身体的其余部分则呈银灰色。

蓝鳍金枪鱼几乎分布于世界各地。好像所有的金枪鱼一样,它们有洄游的习性,并且集成大群洄游。它们在什么地方产卵还不清楚。在北美的大西洋沿岸,到了 5 月中旬,金枪鱼便沿着湾流的东侧边缘向北游动,通过巴哈马群岛直到新斯科舍。它们在这里捕食成群的鲱鱼、油鲱和鲭鱼,到 10 月份身体变得更加肥壮。尔后它们离开这儿,到第二年的 5 月份才重新出现在巴哈马沿岸,但这一段时间它们的去向至今仍是个谜。在太平洋沿岸,蓝鳍金枪鱼见于俄勒冈州以北地区。著名的金枪鱼渔场是巴哈马群岛的比米尼、芬迪湾的新斯科舍近海以及加利福尼亚圣卡塔利娜岛等。



鲣鱼 *Euthynnus pelamis*(金枪鱼的一种)成群地游动。成年个体的体长可达 0.9 米。

钓鱼爱好者也喜欢捕捉黄鳍金枪鱼 *T. albacres*。黄鳍金枪鱼的分布范围遍及世界上的温暖水域。在北美,太平洋沿岸黄鳍金枪鱼的数量比大西洋沿岸的多。黄鳍金枪鱼是一种漂亮的鱼类,身上有显著的虹彩光泽,身体两侧从眼睛到尾巴有一道鲜艳的金色条纹。黄鳍金枪鱼的身材比蓝鳍金枪鱼小,体重最多可达 200 千克。阿利森金枪鱼是黄鳍金枪鱼的一个变种。

从史前时代以来,地中海地区和日本的居民就把金枪鱼和与之近缘的种类视为珍贵的食用鱼。今天的金枪鱼渔场随着现代化的罐头制造方法和渔船、渔具的改进而发展起来。几乎全部商业性捕捞到的金枪鱼都加工制成罐头。全世界每年的金枪鱼捕获量大约是 30 亿吨。日本是最大的金枪鱼捕捞国,其次是美国、南朝鲜、法国和西班牙。

捕捞量最大的金枪鱼是鲣鱼 *T. pelamis*,它的捕捞量占全世界金枪鱼卸鱼量的近 30%。在重要性方面居第二位的是黄鳍金枪鱼,它的捕捞量占全世界金枪鱼捕捞量的约 20%。主要的金枪鱼渔场集中在太平洋的东南部、日本列岛沿岸和附近海域,从加利福尼亚到哥伦比亚的东太平洋海域、围绕非洲之角的大西洋东部到中部海域,以及印度洋西部。

金枪鱼的捕捞工具主要是钓钩、钓线和围网。用陷阱网、拖网、标枪和其他渔具捕捞的数量则较少。

白鲑 WHITEFISH 商业价值很高,广泛分布在欧洲、亚洲、北美以及北极地区。不同地区的白鲑体形差异极大,它们的重量可达 15 千克。

白鲑属于鲑科,共有两属。分布最广的是白鲑属 *Coregonus*,本属的鱼身体细长呈银白色,嘴通常很小,牙齿的数量很少或甚至没有。

白鲑可以分为两个类型。底栖型的白鲑见于浅水中,



白鲑——白鲑属 *Coregonus* 的鱼

主要以小型的底栖生物为食。自由游动型的白鲑见于开阔水域，以浮游生物为食。

有些种类的白鲑只生活在一个局部地区，但还有一些种类要洄游970千米甚至更远的距离去到它们的产卵地。产卵通常是在秋天。

最大的白鲑之一就是驼背白鲑，又称湖白鲑或鲱形白鲑 *C. clupeaformis*，分布于大湖区。它们的平均体重为2千克。

湖白鲑或称加拿大白鲑、即阿特迪白鲑 *C. artedi*，形状很像鲱鱼，是一种食用鱼和游钓鱼。在白天，它们集合成大群活动，可是到了夜间它们又分成小群栖息。欧洲湖鲱（稍白白鲑 *C. albula*）的嘴和下颌的形态十分独特，嘴上弯，而下颌突出。

北鲑 *Stenodus leucichthys* 是北鲑属唯一的一个种，为掠食性鱼。它们在北极圈的内陆水体中数量最多。

两栖类 AMPHIBIAN

4亿年前地球上最先进的生物——鱼类生活在水里。陆地上有的只是植物和昆虫，一直到3.5亿多年前出现两栖类后，世界上这种情况才有了改变。几乎所有的两栖动物都具有介于鱼类和爬行类之间的特征。最为人熟知的两栖动物有蛙、蟾蜍和蝾螈。大多数两栖动物虽然从它们第一次在陆地上呼吸时起，并没有发生多少改变，某些早期的两栖类却是现代爬行类、鸟类和哺乳类的祖先。

两栖动物指一类有脊椎骨的冷血动物，它们一生的部分时间在淡水里，部分时间在陆地上度过。因为两栖动物既在水中也在陆地生活，所以它们的自然栖息环境是河岸、池塘、沼泽地以及低洼的草甸等。

种类

现存的两栖动物大约有3 140种。两栖动物纲可以分为3个目：无尾目，大约有2 660种；有尾目，大约有320种；以及无足目，大约有160种。除了终年覆盖着冰雪的地区外，两栖动物分布于全世界。

无尾类包括蛙（真蛙、树蛙）和蟾蜍。真蛙类的后肢很长，善于游泳和跳跃。树蛙的手指和脚趾的末端膨大成吸盘，能用以攀附在光滑的表面上。蟾蜍的腿比蛙短，皮肤上有疣状突起。通常蟾蜍的皮肤摸起来感觉干燥，而蛙的皮肤摸起来有光滑和湿润的感觉。蟾蜍的皮肤呈带褐色的橄榄绿色，通常带一些颜色较深的斑点，沿着背脊的中央有一道浅黄色的条纹。大部分蛙类呈暗淡的绿色、褐色、灰色或黄色，但有些种类颜色鲜艳，并能使身体的颜色稍有改变，好与周围环境融为一体，作为一种伪装的方式。

无尾类可以向北分布到加拿大西北部的沼泽地；除了南极、新西兰和格陵兰以外，世界上所有的主要陆块都可以见到它们的踪迹。

无尾类在生命的早期都是蝌蚪（tadpole），这是鱼一样的幼体，有尾巴和鳃。蝌蚪在发育过程中失去尾巴和鳃，长出适于跳跃的后腿。蛙的种类和数量比其他任何两栖动物都多。（参见：**蛙的解剖**）

有尾类是有尾巴的两栖动物。有尾目中数量最多的是蝾螈，有尾类所有动物的形状都与蝾螈相似。有尾类基本上是北半球的动物，它们生活在溪流里或在其附近，有时也见于岩石或者木头下面。它们都有一条长尾巴，腿很短，皮肤光滑而潮湿。它们可能是最早出现的能在陆地上呆一段时间的脊椎动物。蝾螈中的日本大鲵是世界上最大的两栖动物，体长可达约1.5米。

有一类有尾目动物称为鳗螈，生有短小的前肢，没有后肢或骨盆带，鳃的形状像是羽毛。它们的身体细长，很像鳗鱼的身体，通常是褐色、深灰色或浅绿色。鳗螈皮肤光滑，没有鳞片；没有眼睑的眼睛埋在皮肤下面。鳗螈在沼泽底部的泥中打洞而居，有时也冒险上陆呆一会儿。

裸蛇 又称"蚓螈"，是了解得最少和最不容易见到的两栖动物。它们是瞎子，也没有四肢，身体细长，很像蠕虫或者蛇。眼睛退化，隐于皮下的一个坑中，没有视力。在退化的眼睛附近有一条突出的触角用以探路。裸蛇的身长在10厘米到135厘米之间。它们在潮湿的土壤中挖穴，主要以蚯蚓为食，有些裸蛇也吃死去的动物。裸蛇遍布于热带，主要在南美洲、非洲和印度洋诸岛屿。它们的鳞片埋在皮肤下面。

身体特征

两栖动物的某些身体特征，如裸蛇的鳞片，使人想到它们的祖先是鱼类。其他特征则与它们的后裔（爬行类、鸟类和哺乳类）关系更为明显。两栖类与鱼类不同之处在于：大部分两栖类有肢体而没有鳍，两栖类一般用肺或皮肤呼吸而不是用鳃呼吸。与爬行动物不同，两栖类的皮肤没有鳞片或甲，可以通过皮肤吸收水分和氧气。两栖类以不同的方式发展以便在气候、危险程度和食物来源差异极大的条件下生存下来。

大部分两栖类体型较小。除了日本大鲵以外，两栖类中的庞然大物已经在很久以前灭绝了。现代两栖类的身长差异从不足1厘米到150厘米。西非的歌利亚蛙可以生长到30厘米以上，体重可与一只发育成熟的家猫相等。大部分两栖类有四条腿。前肢一般有四趾，后肢一般则有五趾。没有腿的裸蛇靠爬行方式移动，而大部分有腿的两栖类靠跳跃、攀爬或奔跑的方式移动。

两栖类的头骨扁平而宽阔。颌骨边缘和口腔顶壁生有细齿，这些牙齿没有牙根，周期性地进行更换。两栖类并不用这些牙齿咀嚼食物。它们用柔韧的长舌捕捉猎物，然后把猎物整个吞下去。

大部分两栖类的皮肤潮湿而柔韧，具有保护作用，又能用以吸收水分和氧气。皮肤上面的一层称上皮层，会定期脱落，此过程称为蜕皮。它们的皮肤通常成大片脱落，脱落之后就被它们吃掉。

在典型的两栖类，皮肤下面的一层称真皮，常含有黏液腺和毒腺。黏液腺分泌黏液，使皮肤经常保持湿润，这对皮肤呼吸是必不可少的。毒腺有保护作用，在不同的种类毒腺分布于身体的不同部位：某些蟾蜍的毒腺在耳朵附近，蝾螈的毒腺在眼睛后面。这些毒腺分泌的毒液对两栖类的天敌（如鸟类和小型哺乳动物）有毒性，但对人几乎不造成什



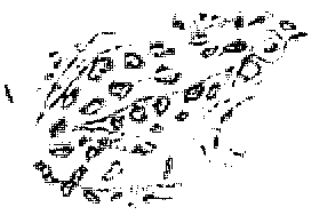
普通蟾蜍
Bufo bufo
体长约 15厘米



美洲牛蛙
Rana catesbeiana
体长：8.9 - 15.2厘米



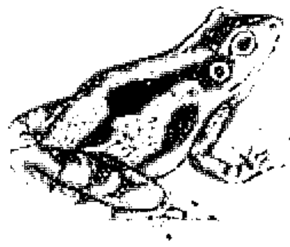
南美蟾蜍（饰纹角花蟾）
Ceratophrys ornata
体长：约 15.2厘米



豹蛙
Rana pipiens
体长：约 5.1 - 8.9厘米



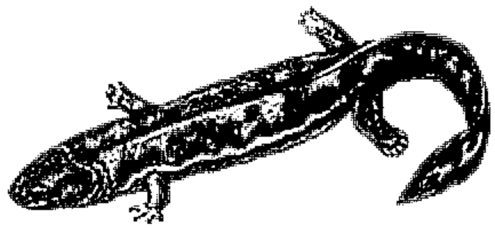
饰纹拟蝗蛙
Pseudacris ornata
体长：2.5 - 3.2厘米



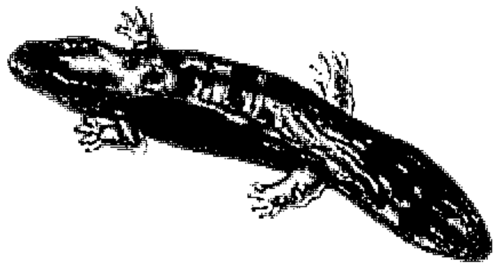
南方蟋蟀蛙（南蝗蛙）
Acris gryllus
体长：1.5 - 3.2厘米



产婆蟾
Alytes obstetricans
体长：5.1 - 7.6厘米



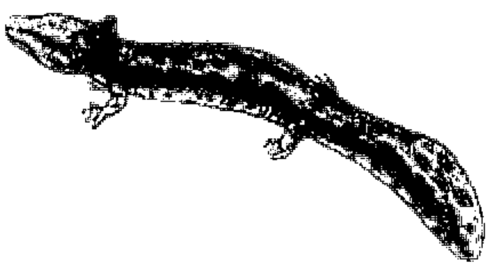
日本大鲵
Megalobatrachus japonicus
体长：0.9 - 1.5米



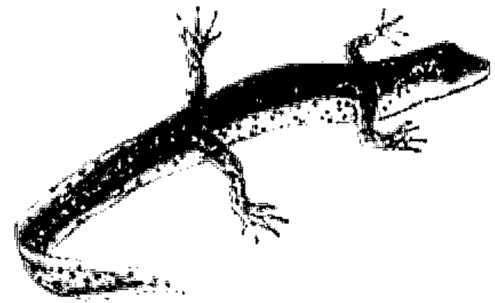
美洲鲵
Cryptobranchus alleganiensis
体长：50.8 - 73.7厘米



拟鳗螈细带亚种
Pseudobranchus striatus spheniscus
体长：10.2 - 15.2厘米



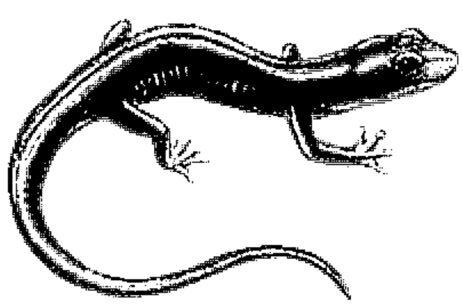
泥小狗（泥螈）
Necturus maculosus
体长：30.5 - 45.7厘米



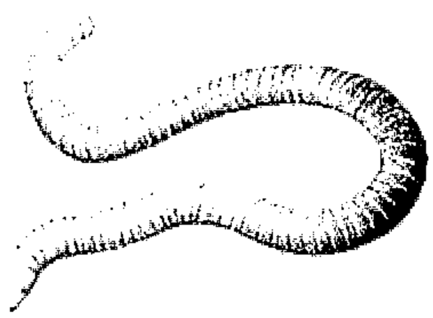
红斑水栖蝾螈（绿红东美螈）
Diemictylus viridenscens
体长：7.6 - 11.4厘米



二趾两栖鲵
Amphiuma means
体长：61 - 76.2厘米



灰红背无肺螈
Plethodon cinereus
体长：0.9 - 1.4厘米



环管蚓
Siphonops annulatus
体长：17.8 - 30.5厘米

以上图表中的两栖类的身长是平均数，而不是极端值。本表仅列出少数几个种类，并未打算把所有种类包括在内。

么伤害。

这些腺体的分泌物使某些两栖动物带有独特的气味。斑点蝾螈和普通蟾蜍有香子兰的气味。有些蛙类带着洋葱的气味，火腹蟾蜍的气味则与蒜头的相似。

有些两栖类的皮肤能改变颜色，使天敌靠近时能隐藏起来而不被察觉，从而起到保护该动物的作用。这些两栖类皮下的某些细胞因为能改变颜色，于是动物就能与周围环境融为一体。有时皮肤的一部分能变成鲜艳的颜色，两栖动物向天敌显示这些鲜艳的颜色，以警告它们不要靠近。

不同种类的两栖动物具有不同的感觉器官。对生活在地下的两栖类来说，眼睛事实上是没有功能的；但在另一些种类，眼睛发育良好。两栖类的嗅觉一般很灵敏。不同种类的听觉能力很不一样。某些两栖类身体上有许多小孔（称为侧线器官），可以感受水中的振动。

生活史

大部分两栖动物的生活史以蝌蚪的形式从水里开始，蝌蚪是用外鳃而非肺进行呼吸。蝌蚪开始并没有一定的形状，也看不到有尾巴。它的嘴是位于身体下端的V字形吸盘。随着头部的发育，角质边缘的圆形口部也发育起来。与此同时，蝌蚪生出一条扁平的鳍一样的尾巴。这小东西的形状后来渐渐发生变化而成为成体，此时至少部分地用肺呼吸。这一变化过程称作变态。幼体阶段持续几个星期到一年，这决定于种类和环境因素（如温度和湿度）。某些两栖类，特别是某些蝾螈类，终生保持幼体形态。这种现象称为幼态延续。

两栖纲3个目的幼体在好几个方面都有所不同。有尾目的幼体身体细长，有四肢，口大，有3对外鳃。无尾目的幼体躯干短，口小，没有肺、眼睑、颚和腿。这些幼体与其说像蛙或蟾蜍，不如说更像鱼。无足目的幼体体形细长，没有四肢，有独特的外鳃。

虽然雌性的两栖动物在一生中能生下成千上万的后代，但是两栖动物的种群数总是大致保持同样的数量。这是因为在变态过程中有许多幼体会死亡，另有一些个体又被捕食者所捕食。

变态使动物的取食习性和呼吸习性发生改变，也使它们的身体构造发生改变。两栖动物经过变态，就从用鳃呼吸变为用肺呼吸。它们的取食习性也从摄取植物变为摄取动物。成年的两栖类摄食昆虫或其他小动物，包括软体动物、蠕虫和其他两栖类。某些蛙类还摄食小型的哺乳类动物和鸟类。

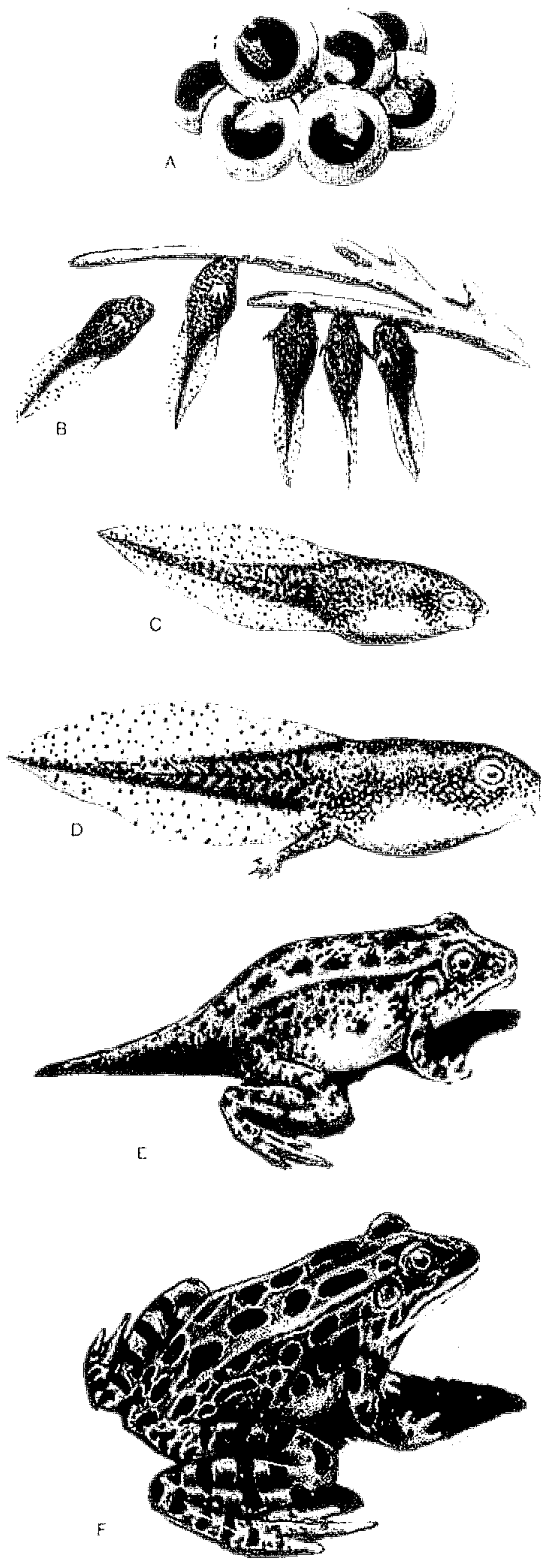
大部分两栖类需要3－4年才发育成熟。它们在变态以后大约1年开始具有生殖能力。

虽然某些两栖类会把卵带在身上直到它们孵化，但大多数两栖类把卵产在潮湿的地方，卵在这里发育直到孵出蝌蚪。不同种类的卵大小不同，直径从1毫米到4毫米不等。有些种类把卵产在池塘、溪流或其他潮湿的地方就不再去管它们，另一些种类则守护它们的卵直到孵化为止。

两栖类的寿命依种类和生活环境而定。已知人工饲养的两栖类有活到20年以上的。一般来说，它们的寿命在10－40年之间。

行为

所有的两栖类都要生活在离水不远的地方，因为它们柔软



豹蛙的卵（A）发育为蝌蚪（B、C），大约要1个月，其后1－2个月逐渐长出四肢并失去其尾巴（D、E）。成体（F）长约5－10厘米。

的皮肤难以提供保护，使其免于脱水。两栖类的皮肤如果变干燥，它们很快就会死亡。大部分两栖类生活的地区位于淡水与干燥的陆地之间，或者在有丰富露水和湿气的地区。

有些两栖类在白天活动，另一些则在夜间活动。它们的活动也受到温度和湿度的影响。

两栖动物是冷血动物，也就是说，它们的体温与周围环境基本一致。如果气温下降或上升，或者空气湿度降低，它们就变换生境，好找个更舒适的地方。因为它们的体温对生长和卵子形成等生理功能都有影响，所以这样做是必需的。

当气温太高、湿度太低时，或者旱季和雨季交替之时，有些两栖类就停止活动，直到条件再度变得有利时为止，这种现象称为夏蛰。

在寒带或温带地区，有些两栖类要进行冬眠。它们找到合适的泥地、树木或洞穴就钻到里面不吃不动，一呆就是2—8个月，直到周围环境再次变暖为止。（见：**冬眠**）

人们认为某些两栖类的智力已发展到一定水平。已知两栖类会通过鸣声来互相传递有关交配、痛苦和占据领域等的信息。两栖类借使空气通过声带而发出声音，不同种类发出的声音也各不相同。雄性的蛙类于喉的两边具有声囊，功能是使声音因共鸣而扩大。某些蛙和蟾蜍还会成群地鸣叫，好像在进行合唱一样。

蛙类和蟾蜍类有很强的定位感。如果把它们从自己的领域或生殖场所挪走，它们会靠着嗅觉和依靠本能认识星星的位置而找回原来的地方。一些种类有迁徙的习性，它们年复一年地回到同一个生殖场所。

两栖类对危险的应答方式有好多种。有些种类遇到危险就潜入水中或躲进洞里。另一些则会装死或改变身体的颜色以伪装自己。还有一些种类靠有毒的皮肤分泌物保护自己，或者使身体膨胀起来，能一下子变得很大，从而吓退敌人。两栖动物的天敌包括狐狸、刺猬、鹳、鹭、蛇和大型蜘蛛等。

对两栖类来说，最大的威胁来自人类。虽然两栖类能控制昆虫的种群数，从而给予人类很大的帮助，但人类为消灭蚊子和其他对人类有害的昆虫而排干沼泽，这样就伤害了两栖类。在有些国家，两栖类被人用作食物，蛙腿被视为美味。许多两栖动物被用作实验动物。有一些还被养作宠物。

进化记录

科学家研究两栖类是因为它们在动物进化史上起着重要的作用。已知最早的两栖动物化石表明，它们的祖先可能是称为总鳍鱼的鱼类。这些鱼具有早期形式的肺。它们虽然也有鳃，可是在陆地上时这样的肺便有助于它们吸收维持生命所必需的氧气。这些鱼又演化出可以移动的成对的鳍，有助于在干燥的陆地上移动身体。大约在3.5亿前的泥盆纪，干燥的时期与潮湿的时期交替，这时它们栖息的水体如果干涸了，早期的两栖动物便能穿过陆地去寻找其他可以其栖身的水体。它们就变成最早的四足动物。（参见：**史前动物**）

已知最早的两栖类据信是鱼石螈类。它们具有短而粗的四肢，每个肢体的末端有5个趾；还有一条尾鳍；腹部和尾上都有鳞片。

大部分早期两栖类的体型都比现存的种类大，有些种类甚至长达4.6米。它们以大型昆虫为食。当时还没有别的陆生动物。在以后至少7 500万年里它们就是占统治地位的陆生动物。

泥盆纪之后就是石炭纪，这时许多陆地泡在水下。这样的环境对两栖类十分有利。在石炭纪晚期，陆地逐渐变干。对这种新条件适应得最好的种进化为早期的爬行动物。

蛙 FROG 见：两栖动物

蝾螈 SALAMANDER 见：两栖动物

蝌蚪 TADPOLE 见：两栖动物

蟾蜍 TOAD 见：两栖动物

爬行类 REPTILES

根据化石记录，爬行动物于3亿年前最先出现在地球上。事实上，鸟类和哺乳类都是从爬行动物进化而来的。爬行动物与其他脊椎动物不同之处是身体表面覆盖着干燥的鳞片。爬行动物与进化等级上比它们低的脊椎动物相比，差别之处在于能进行体内受精、其雄体可以将精液排到雌体的身体里面。爬行动物的鳞片在结构和发育方面都与鱼类的鳞片不同。爬行动物的皮肤也与两栖动物的皮肤不同，上面几乎没有腺体。鸟类和哺乳动物体内的温度能保持相对稳定，可是与它们不同的是，爬行动物的体温受到周围环境的直接影响。与体形近似的哺乳动物相比，爬行动物的脑子占体重的比例要小得多。

与两栖动物的卵不同，爬行动物的卵是羊膜卵，具有特别的膜和卵壳，这些结构可以保护爬行动物的卵不致在陆地环境中变干，因为这些环境中的湿度可能是很低的。爬行动物之所以能成为最早完全适应陆地生活的脊椎动物，主要就是因为它们具有羊膜卵。（参见：**卵**）

爬行动物包括迄今依然存活的蛇类、蜥蜴类、龟类和鳄类，以及数以千计的已经灭绝的种类。早期的爬行动物包括恐龙、鱼龙和翼龙（见：**史前动物**）。斑点楔齿蜥是喙头目中唯一现存的种。

解剖

现代爬行动物的体形差异极大，小至身长不足5厘米的小型蛇类和蜥蜴，大至身长超过9米的鳄鱼、蟒蛇和蚺蛇。最大的蜥蜴是科莫多龙，身长可达2米以上。棱皮龟的身长在2米以上，体重可达725千克以上。世界上出现过的最大爬行动物是某些恐龙，如霸王龙属 *Tyrannosaurus*、雷龙属 *Brontosaurus* 和梁龙属 *Diplodocus* 等爬行动物，它们的体重达几吨以上。

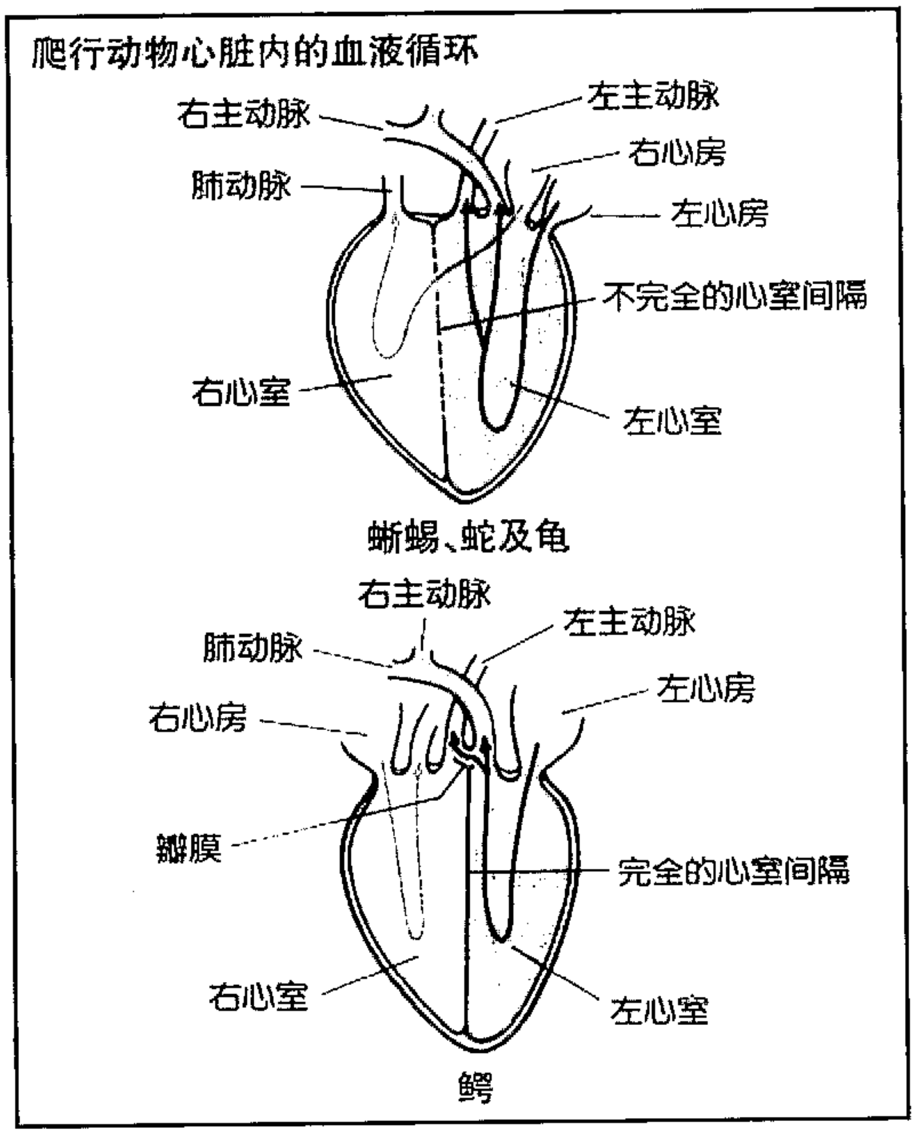
鳞片 爬行动物的鳞片可以是互相重叠的，如见于许多蜥蜴的鳞片，也可以是并列的，如蛇和鳄鱼的鳞片。龟类的骨质壳外面也覆盖着鳞片（骨板）。

爬行动物的鳞片终生要脱落更换。在某些种类，蜕皮是持续进行的，而在另一些种类，皮肤蜕换是季节性的。蛇类的鳞片一下子全部随皮肤脱落；蜥蜴、鳄鱼和龟类的鳞片则是单个地或者成片地脱落。

骨骼和内部器官 爬行动物属于脊椎动物，所以也具有脊椎骨。爬行动物的内部器官与鸟类和哺乳动物的相似。所有的爬行动物都没有鳃，它们借发育良好的肺进行呼吸。爬行动物的心脏里，左右心房完全分隔开。两心房分别从肺脏和身体其他部分接受血液；心室的功能则是将血液泵出心脏，大部分爬行动物的心室有不完全的分隔。然而，真鳄和钝吻鳄的心室就像鸟类和哺乳类动物的心室一样，完全分隔为两个部分，因此它们的心脏分为四腔。(见：**心脏**)

与鸟类和哺乳动物不同，爬行动物是冷血动物。它们靠移动到温暖或凉爽的地方以使自己的身体温暖起来或凉爽下来。在寒冷的条件下大部分爬行动物都要休眠。

感觉器官 爬行动物的视觉、嗅觉和听觉与其他脊椎动物相似，可是在不同的爬行动物类群，这些感觉器官的发育水平是各不相同的。蛇和蜥蜴具有特化的称为犁鼻器(雅各布森器)的化学感觉器官，位于口腔的顶部。蛇和蜥蜴将舌头迅速伸出缩进口腔，每次缩回时都将舌头顶住犁鼻器，从而能感受到周围环境中存在的化学物质。某些蟒蛇和巨蛇的嘴唇上排列着能感受红外线的结构，颊窝蝮蛇的头部两侧也有用以感受红外线的器官。因为这些蝮蛇能感受红外线辐射，所以它们即使在漆黑的地方也能找到并攻击其猎物。



图为蜥蜴、蛇类和龟类的心脏，分隔并不完全，富氧血(红色)与乏氧血(蓝色)可以在某种程度上混合在一起。鳄类的心室间隔完全并有瓣膜，这可避免富氧血与乏氧血的混合。

移动 爬行动物用各种不同的方式从一个地方移动到另一个地方。虽然大部分蜥蜴用四肢移动，但某些蜥蜴在奔跑时只用两条后肢。某些蛇类和无腿的蜥蜴将腹鳞附在粗糙的表面上，然后将身体拉向前进。某些生活于荒漠的蛇类以一种称为侧进的方式在沙上侧向移动：先把头抬起来，身体前端形成一个双弯曲，颈部在离原来位置数英寸处贴着地面，接着身体其他部分形成同样的双弯曲。水生的龟类有鳍肢或者蹼足，海蛇有扁平的尾巴，这些都用来在水中移动。现存的爬行动物都不能飞，但某些热带蛇类和蜥蜴可使身体变得扁平，从而能够从高树上滑翔下来。

类 型

爬行纲一度也有 16 个目，但今天爬行纲只包含 4 个目：龟鳖目(龟类)、鳄目(鳄和钝吻鳄)、喙头目(斑点楔齿蜥)和有鳞目(蛇和蜥蜴)。

龟类 龟鳖目现存大约 250 个种。龟鳖目有两个亚目：隐颈龟亚目，有 10 个科；侧颈龟亚目，有两个科。除了最寒冷的地区外，龟类分布于世界各地。温带地区龟类的种类数和个体数都最大。龟鳖目的大部分种类(包括海龟、陆龟和大部分淡水种类)都属于隐颈龟亚目。侧颈龟较为原始，它们的颈部不能缩入甲内，而是弯向一侧，将头藏在背甲和腹甲之间。

大部分龟类生活在淡水生境里，但许多种类也要在陆地上呆一些时间，其目的或者是从一个水体迁移到另一个水体，或者是为了冬眠。雌龟在气候暖和时离水上陆到岸边产卵。陆龟则严格陆生，许多陆龟生活在荒漠或其他干燥的生境。(参见：**龟**)

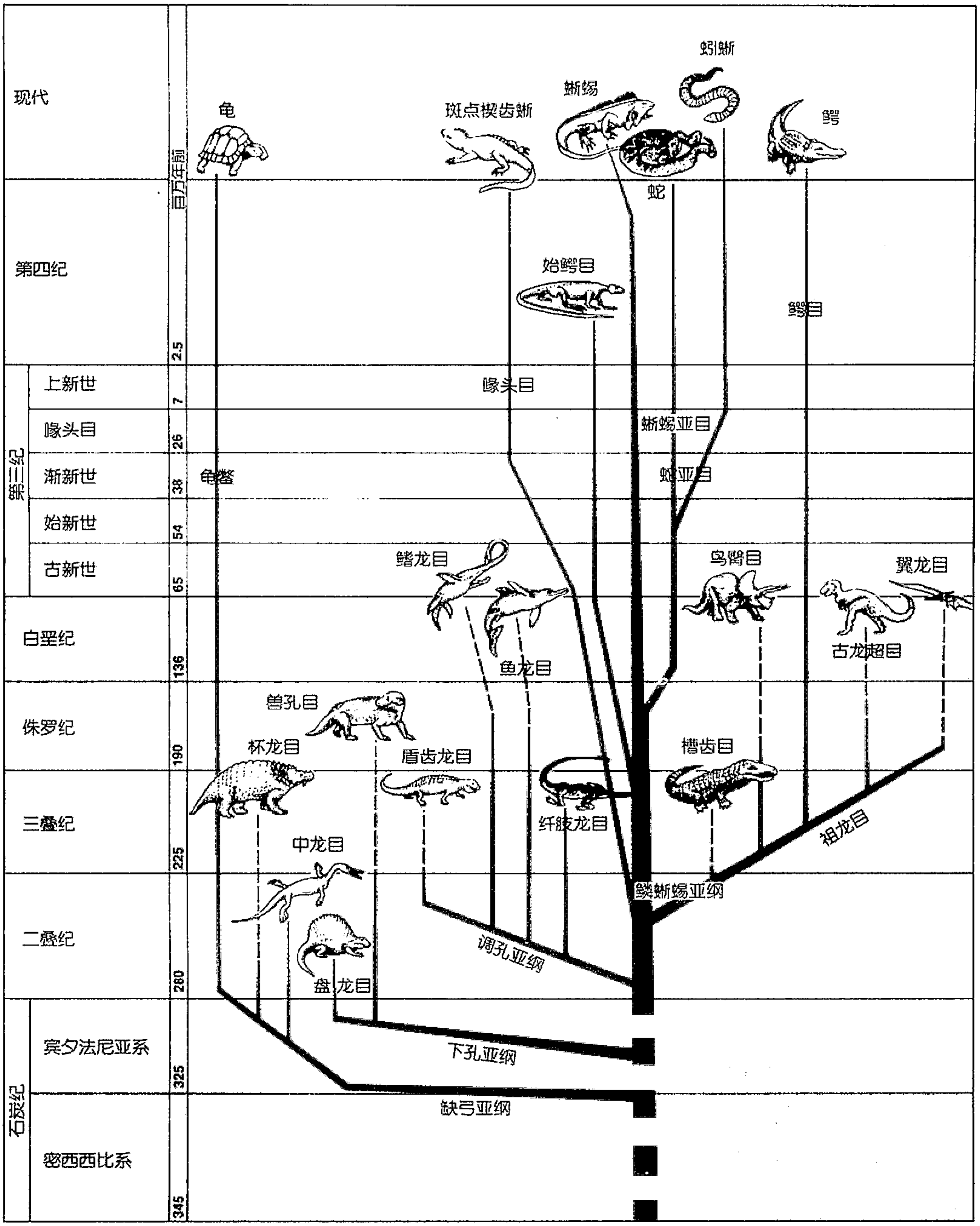
鳄 包括真鳄和钝吻鳄，不到 24 种，大部分见于热带，外形和习性也很相似。美洲的钝吻鳄和中国的钝吻鳄(扬子鳄)只见于温带地区。大部分鳄类生活在淡水环境，可是少数种类也敢进入咸水中。所有的钝吻鳄和真鳄都能在陆地上进行短距离的旅行。(参见：**钝吻鳄和鳄**)

喙头目爬行动物 喙头目只有一个现存科，一个现存种——斑点楔齿蜥。斑点楔齿蜥外形很像蜥蜴，头顶上有由鳞片构成的冠。它们的分布范围只限于新西兰少数几个多岩石的岛屿。它们白天生活在地下的洞穴里，夜间才出来觅食。它们与其他爬行动物不同之处是能耐受寒冷的气候。

蛇和蜥蜴 大部分现存的爬行动物属于有鳞目，这个目包含 2 500 多种蛇(蛇亚目)和 3 000 多种蜥蜴(蜥蜴亚目)。有鳞目的种类大量见于热带，可是有许多蛇和蜥蜴见于温带较暖和的地区，少数种类还分布在靠近北极圈的地方甚至北极圈以内。

有鳞目的种类见于各种各样的生境。某些海蛇长期生

爬行动物系统树



动物在进化系统上介于两栖类以及鸟类和哺乳类之间。鸟纲和哺乳纲都从爬行动物的祖先进化而来。爬行动物的化石记录最早出现于石炭纪。到了三叠纪，全世界的陆生动物中爬行类站统治地位。爬行动物成功地适应了荒漠、沼泽、森林、草原、河流、湖泊甚至空中和海洋等不同的环境。当哺乳动物的数量增加之时，大部分爬行动物类型趋于灭绝。某些最不显眼的爬行动物——龟类、斑点楔齿蜥、蛇、蜥蜴和鳄类——最后继承了爬行动物的衣钵。在进化过程中，龟类进化得最为缓慢，从遥远的古代至今，它们的基本结构改变得极少。

活在温暖的海洋里。许多热带蛇类和蜥蜴类几乎纯为树栖。荒漠、淡水环境甚至城市地区也栖居着各种有鳞目动物。

蛇类可分为十多个科，这包括新大陆的蟒蛇和蚺蛇（蟒科），旧大陆的巨蛇（巨蛇科）、蝰蛇和颊窝蝰蛇（蝰蛇科，剧毒的眼镜蛇也在其内），环蛇、珊瑚蛇、海蛇和大量无害的小型种类。蛇类中最大的科是游蛇科，其大部分成员对人无害。（参见：**蛇**）

现存的蜥蜴可以分为16个科。美洲最大的蜥蜴科是鬣鳞蜥科，该科包括安乐蜥、鬣鳞蜥和王蜥。壁虎科（壁虎）和石龙子科（石龙子）是蜥蜴中数量最大分布范围最广爬行的两个科，除了南极和无法居住的岛屿外它们分布到每一个大陆。巨蜥类，包括科莫多龙，属于巨蜥科。世界上仅有的有毒蜥蜴是美国西南部的希拉毒蜥和墨西哥北部的墨西哥具刺毒蜥（毒蜥科）。（参见：**蜥蜴**）

生殖和生活周期

在某些爬行动物，生殖发生于求偶之后，求偶包括视觉和听觉方面的炫示。某些雄性蜥蜴会显示自己身体色彩鲜艳的部分，夜壁虎则会发出交配鸣声。雄性的钝吻鳄会咆哮，这种行为可能与求偶和交配有关。许多水生的龟类有求偶的仪式，这时雄体把前爪对着雌体的头部摆动。雄性的蛇会把它们的下巴顺着雌蛇的身体上蹭，作为交配的前奏。

爬行动物的卵子一旦受精，就开始发育（见：**胚胎学**）。爬行动物的卵含有很大的卵黄，可以给胚胎提供发育过程中所需的营养；在某些种类，卵黄还能短期内给新孵出的幼体提供营养。虽然大部分爬行动物是卵生的，某些蛇和蜥蜴却是卵胎生的：卵壳内的受精卵在母体的输卵管里发育，幼体孵出后再从母体产出。

爬行动物的幼体孵出后就迅速发育，直到性成熟。大多数爬行动物至少需要生长一年才达到性成熟，而许多龟类需要好几年才达到性成熟。在寒冷的季节，大部分爬行动物要冬眠。某些爬行动物在夏季天气干燥炎热时要夏蛰，这与冬眠很相似。

某些爬行动物的寿命已知是脊椎动物中最长的。许多爬行动物在动物园中已活了20多年，许多龟类的寿命已知达到150年以上。

行为

大部分爬行动物是肉食性的——也就是说，它们会捕食活的猎物或者吃死动物的尸体。少数蜥蜴和龟类成年以后只以植物为食。一些捕食性爬行动物潜行接近它们的猎物，而另一些则埋伏起来等候猎物走近。有些爬行动物具有特别的行为机制以获得食物。非洲的避役具有又长又黏的舌头，它们把舌头迅速伸出嘴外以捕捉昆虫。鳄龟见于美国南部，它们的舌头形似蚯蚓，鱼以为它们的舌头是蚯蚓，便被引诱到鳄龟张大的嘴里。爬行动物有各种各样的适应方式以保护自己免遭捕食动物的捕食。大部分爬行动物会躲藏在地下或水下，以避免与捕食者遭遇。不同的种类也会有效地使用伪装、飞行或威胁性炫示等方式。

爬行动物中，最富于戏剧性的警示信号见于以下的例子：响尾蛇振动尾巴发出声音；眼镜蛇和猪鼻蛇胀大颈部；雌性的钝吻鳄在保护幼体时发出嘶嘶声，并且把嘴张大。大部分爬行动物在受到威胁时会咬人，咬伤处会很痛，在某些情况下可以出现致命的后果。钝吻鳄和王蜥会用尾巴抽打来犯者；球巨蛇会把身体蜷成一个致密的大球；箱龟则把身体缩进龟甲里面。某些蛇和臭龟会发出难闻的气味以吓退捕食者。（参见：**动物**；**脊椎动物**）

撰文：J. Whitfield Gibbons

蛇 SNAKE

从古到今，人们一直对蛇又是敬畏又是着迷。由于对蛇的恐惧和误解，产生出无数荒诞不稽的传说。例如，据说蛇会用它的尾巴抽打人，它们会把身体卷成一圈从山上滚下去，它们会挤母牛的奶，它们会把猎物催眠等等。蛇类的确有许多不同寻常的非常特别的生物学特性，可是上面所说的本事它们一样也没有。

蛇属于爬行纲，与蜥蜴是近亲（见：**蜥蜴**）。蛇类有2 000多种，分布于除南北两极以外的世界所有地区（但也有少数几种见于冬季漫长的地区）。热带地区的蛇类最为多种多样。

许多人一想到蛇就会想到蛇咬人很疼并且使人中毒。是的，每年确有数以千计的人被毒蛇咬伤，还有许多人（尤其是在热带非洲和亚洲）因此而死去。然而蛇咬的危险常常被人夸大。蛇只有在受惊或受到威胁时才会咬人。在世界上许多地方都有抗蛇毒血清生产和应用，这些血清可以中和某些蛇毒，这就大大降低了蛇咬伤带来的危害。在美国，大部分由蛇咬所致的严重损伤都是治疗不当的结果。（参见：**蛇咬伤**）

在农村地区，蛇对人类有很大的好处，因为它们能吃掉许多被视为害兽的鼠类。在某些情况下，因为人类把当地的蛇类消灭了，于是那儿的啮齿动物的数量一下子便增加起来。

在现代，对蛇类的最大威胁是人类对它们的捕杀。在公路上无数的蛇类被人类意外地伤害。此外，世界范围内蛇类栖息地的破坏也使蛇类的总数量大为减少。不过，少数几种蛇类在高度城市化的地方也能生存下来，可是这些种类的体形一般都很小，而且躲躲藏藏，不容易被大多数人所看到。

虽然有一些国际法限制人类捕捉和贩运许多蛇类，但还是有一些蛇类遭人们捕杀以取它们的皮制革或当作玩赏动物卖掉。一些毒蛇被捕捉并且豢养起来以制造抗蛇毒血清。许多体形较大的蛇可被人类食用，在亚洲部分地区人们就把有些蛇当作食品。在美国南部，人们在所谓的响尾蛇大搜捕活动中捕杀许多蛇类，这时大批人聚拢来搜捕并且杀死响尾蛇和其他蛇类。公众已越来越反对这种大规模捕杀蛇类的行为。

身体特征

蛇类的特征是身体纤长，呈圆柱状；而且没有四肢。大

部分蛇类都没有肢带骨——见于大部分脊动物的支持后肢的骨头弓。可是少数几科的蛇，如蟒蛇和巨蛇，还保留着肢带骨的残余和退化的肢体——身体下部可以看得到的微小的附肢。许多蛇类只有一个肺；如果有两个肺的话，其中一个也是退化得极小的。大部分内脏器官，如肝、肾、卵巢和睾丸等，也变得非常细长以便与它们的体形相一致。

骨骼 蛇的脊柱极长，所包含的脊椎骨数比任何其他主要的动物类群都多。蛇的脊柱由两部分构成：前尾椎（在尾部前方，有肋骨附着）和尾椎（没有肋骨附着）。蛇的脊椎骨的特点是：每块脊椎骨都与前面和后面的脊椎骨在五个点上相接触，这几个点在构造上和移动时都互相配合，所以蛇的脊椎骨能容易地转来转去。结果，蛇的脊柱向侧方弯曲和上下弯曲都很容易；可是在长轴方向上却只能稍稍扭曲一点。所以说，蛇的脊柱既灵活又僵硬。

颌和牙齿 所有的蛇都是肉食性的，而且把猎物整个吞下且嚼都不嚼。蛇类的猎物通常比蛇自己头部和身体的直径都大。蛇类下颌骨的后部能够与上颌分开，因此其嘴可以张得很大，那样便能吞下很大的物体。

蛇的牙齿尖端向后，从而能避免猎物逃脱，因为蛇常常是把猎物活吞下去的。大部分蛇的牙齿都像针一样尖。在蝰蛇科（包括旧大陆的蝰蛇、新大陆的响尾蛇以及别种具颊窝的蛇）和眼镜蛇科（包括眼镜蛇及其亲缘动物），最前一对牙变形为比其他各对牙都大的毒牙。闭嘴时，蝰蛇科种类的毒牙向后倒倾。在游蛇科的有几个种类，其后面几对牙为毒牙。

鳞片 蛇的全身覆盖着鳞片，鳞片从皮肤的外层生出。在大多数蛇类，身体下侧的鳞片宽度大于长度。身体上侧的鳞片可以非常光滑，并且闪闪发亮，也可能沿着每个鳞片的中间有一个纵向的嵴状突起。可以凭借鳞片是否光滑，上面是否有嵴状突起来区别不同的种类。

感觉 蛇没有眼睑，也没有耳朵。它们的眼睛上盖着一层透明的盾状鳞片，蛇蜕皮时这种鳞片也要更换。蛇听不到从空气里传过来的声音，但它们能凭借下颌的骨头感受到地上的低频振动。蛇就这样得以探测地面的振动，从而感觉到别的动物在向自己靠近。蛇也没有声带，所以不能发出噪音。可是许多蛇会发出咝咝的声音。它们是把空气从嘴里称作声门的一个开口挤出而发出这些声音的。

据推测，大部分蛇类的远距离视力很差，可是某些蛇类能凭借视力发现猎物这一事实表明它们的短距离视力是很敏锐的。许多穴居蛇类（如盲蛇）终生生活在地下，它们没有视觉；另一些种类的眼睛已经变得很小。在蝰蛇、蝮蛇以及许多主要在夜间活动的蛇类，其瞳孔呈椭圆形，会在黑暗中扩大以获得更好的夜间视力。

蝮蛇和某些巨蛇及蟒蛇的头部有一个用来感受热量和探测红外线的颊窝。在巨蛇和蟒蛇，某些颊窝位于唇鳞之上。蝮蛇具有一对颊窝，头部两侧各有一个，位于眼睛和鼻孔之间。

这些蛇类中，许多以哺乳动物和鸟类为食，它们的颊窝能感受到猎物身上发出的热量，从而能在一片漆黑的环境中探测出猎物的存在。

蛇类分叉的舌头也是它们的感觉器官，可用以收集周围环境中的化学信息。舌头不断迅速从口中伸出缩进，空气中的化学颗粒就会沾在舌头潮湿的表面上。舌头缩回去时，舌尖顶着口盖上的犁鼻器（雅各布森器）。这个器官能够区分各种不同的化学刺激。当蛇要感受其环境中的运动物体时，便把舌头迅速伸出缩进以探测化学信息。

体形与活动之间的关系 虽然所有蛇类的身体都是圆柱形的，但不同蛇类的体重和身长差异极大。一般来说，这些差异可以反映蛇类不同的栖息环境、取食方式及行为。身体粗壮厚重的蛇类，如许多蝰蛇和蝮蛇，都是行动缓慢，常常呆着不动，等待猎物过来。

行动活跃的地栖蛇类，如游蛇和束带蛇，其体形更呈流线型。树栖蛇类，如热带的藤蛇，其体形极其细长，体重也极轻，这样它们的身体才能被植物所承受。

蛇体形的优点 虽然对动物来说，没有肢体显然会处于不利地位，但蛇类在某些情况下却从它们细长的圆柱形身体中得到好处。蛇移动时一点声音都没有，蛇从头到尾都是一个样子，因此很容易与它们栖息地的环境混为一体，而如果有四肢，伪装起来就会困难得多。正因为蛇的身体极为细长，又容易弯曲，所以能钻到地下的洞穴、岩石缝隙、以及树洞中去，这些地方其他动物可能根本钻不进去。

体温的调节 蛇是变温动物，也就是说它们的温度会随着环境的温度而变化。因此，蛇必须不断感受周围环境的温度，并必须通过改变行为以调节自己的体温。在寒冷的条件下，蛇的新陈代谢明显降低，气温在冰点以上几度时蛇会变得一动不动。

因此，在天气寒冷时，蛇留在地面就会受到温度进一步下降的影响，并且容易受到掠食者的捕猎。受热过多对蛇也是一个严重的问题。大部分蛇类在 38 ~ 40℃ 的环境中呆不了几分钟。在炎热的日子，蛇类必须避免长时间地直接暴露于日光之下，虽然许多蛇在感到冷时也会晒太阳暖暖身子。

移动 大部分蛇类用它们的腹鳞（位于身体下侧的鳞片）把身体拖过粗糙的表面。就连铺得很平的路面也有许多粗糙的小点，足以让腹鳞用做支点，借以把身体拉向前方。蛇的许多肋骨通过肌肉与腹鳞相连，可是肋骨本身却牢牢地附于脊椎之上且不能活动。大部分蛇以一种称为“蛇行移动”的方式前进，此时身体出现一系列水平的 S 形弯曲运动，每个弯曲向后的运动受到地面任何突出点的阻挡，从而产生向前的运动。另一些蛇类则基本上沿着一条直线缓慢地向前爬行，这时腹下部和身体两侧下部的肌肉顺序地收缩和放松，这些动作像波浪一样从前向后传过去，看起来就好像一条毛虫在运动。身体各段的皮肤便顺次稍稍抬高，向前滑动，以腹鳞顶在地面的突出物上，这个阻力的反作用力把蛇的身体推向前进。这样的运动方式称为“直线移动”或“蠋样移动”，见于身体硕大沉重的蛇类，如某些蟒蛇和巨蛇。

还有一些蛇类靠所谓“六角形手风琴样移动”的方式前进。这时身体的后部取得着力点，接着身体的前部尽可能向前伸出。然后身体的前部固定好，把身体后部尽可能向前拖。这种动作很像手风琴风箱的皱褶。

树蛇的移动方式与这种方式相似，它们能从一树枝移

到另一根树枝。某些树蛇能越过占其身长一半以上的空隙距离。鼠蛇和其他一些会爬树的蛇类能将几种移动结合起来使用，从而攀上垂直的树干。

一种称为“侧进蛇”的北美角响尾蛇和非洲的角蝰都生活在沙漠里，沙漠里缺乏表面摩擦使上述的几种移动方式都不起作用，它们便采用一种称为“侧进”的特化步法在疏松的沙上移动。这时身体的前部抬起并移向侧方，形成一个双弯曲，颈部在离原来位置侧方几英寸处重新落到地面。接着身体越来越多的部分抬起在空中，不与沙面接触，构成同样的双弯曲形，并陆续落到刚才颈部着地的沙面上，同时头和颈部又重新抬起，形成另一个弯曲。这样循环往复，蛇体就向最早身体位置的侧方前进，并且在沙面上留下一个不相连续却相互平行的踪迹。

所有的蛇都能游泳，但许多蛇在它们的栖息环境中却遇不到开阔的水域。有些蛇，如海蛇和亚洲的水蛇，一生的大部分时间呆在水里，它们的尾巴在垂直的方向上稍呈扁平，这样的尾巴有桨一样的功能。地栖的蛇类用蛇行移动的方式穿过开阔的水体。印度和东南亚的飞蛇栖息在树上，它们能使身体变得十分扁平，从而能从一棵树滑行到另一棵树。

生活史和行为

蛇类的生活史和行为方式在各地区之间千差万别，与不同的环境条件相适应。热带的蛇类终年可以交配，但交配的时间与干－湿季节有关，在不同种类之间也有差异。生活在较为寒冷地区的蛇则在秋季（冬眠之前）交配，或在早春之际交配。大部分蛇类都是卵生的，但是也有少数蛇类是生下幼蛇（卵在母体里发育和孵化，幼蛇孵出后再由母体产出，这称为卵胎生）。热带的蛇类中卵生种类所占的比例要大于温带的蛇类，可是在世界上大部分地区都是既有卵生的蛇类，也有卵胎生的蛇类。每窝产出幼蛇的数目从3条到50多条不等，依蛇的种类而定。从卵受精到幼蛇产出，间隔的时间长短一等，从6个月到两年不等。

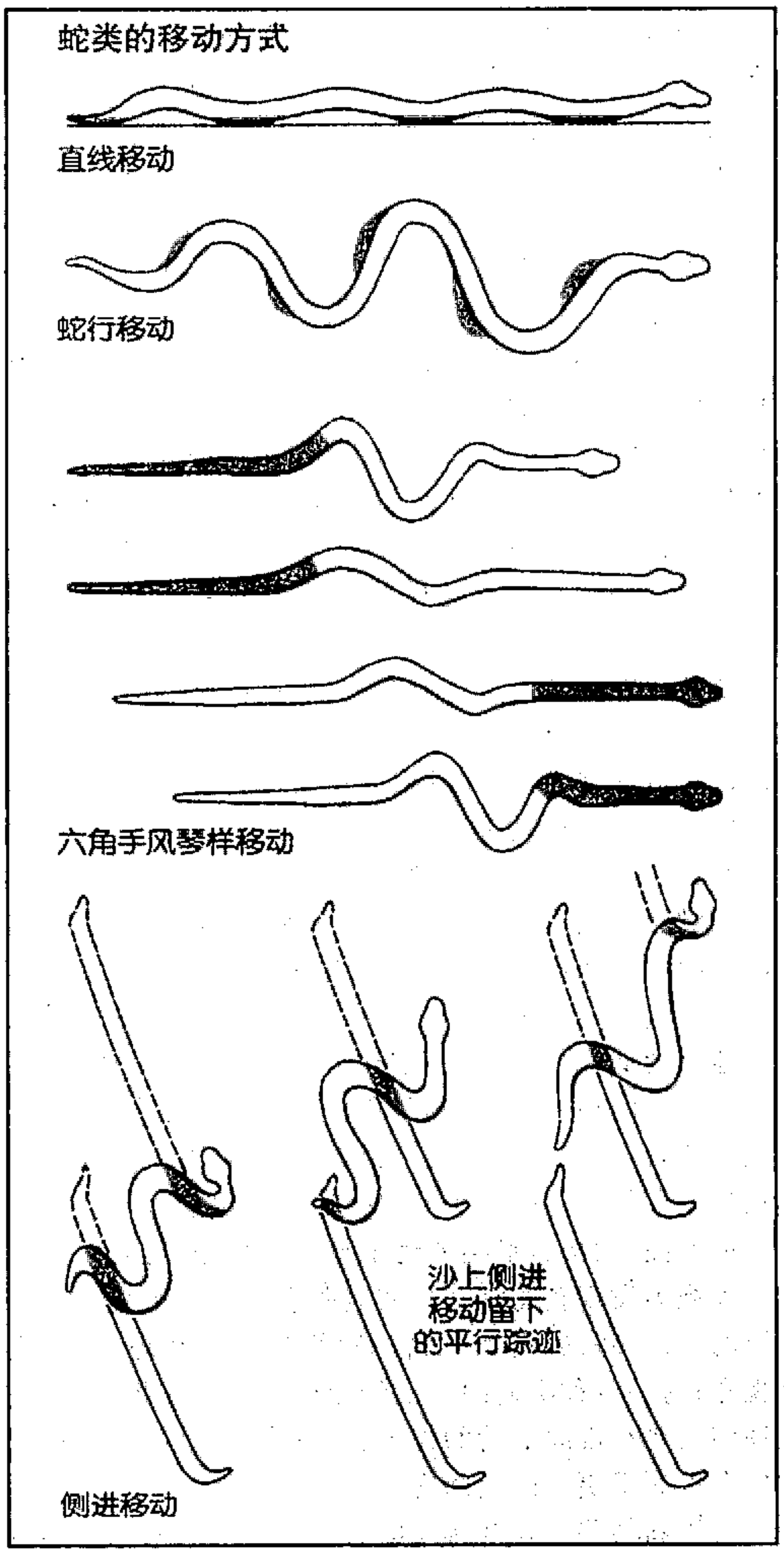
幼蛇在刚生出时其外形即与成年蛇差不多。在卵胎生种类，幼蛇生出时裹在一层薄膜里。离开母体几分钟后，幼蛇便从薄膜里钻出来。卵生种类将出壳的幼蛇，其吻尖上有一块微小的骨质结构，称为卵齿，可用以在卵壳上划开几个裂口。幼蛇出生后很快就要蜕一次皮，在蜕皮过程中卵齿也随之消失。幼蛇出生后即已具备应付环境的能力。

就如其他爬行动物一样，蛇类在幼年期生长得十分迅速；但在发育成熟之后，其生长速度便明显慢下来。有些蛇类终生都能生长，可是在长到一定大小之后，生长的速率便大为减慢。有些蛇类雌体的身材比雄体大得多，而在另一些种类雄体的身材比雌体大。雌体大于雄体的蛇类与雄体大于雌体的种类相比，产生幼体的数量一般要多些。会保卫领域或为争夺配偶而争斗的蛇类，雄体的身材要比雌体的大。

已知道自然种群中的蛇类可以活许多年，但是野生状态下每个种类的最长寿命是多少还不清楚。在豢养条件下好几种蛇可以活20多年，还有少数种类能活30多年。

蜕皮 所有爬行动物的鳞片都会终生连续脱落更换。蛇类鳞片脱落的特征是一下子全部更换的。蜕皮之前，蛇类的颜色变得暗淡，眼睛变成浑浊的蓝色。老皮最先是在蛇体前端沿着嘴唇开始松开。蛇把头部在粗糙的物体（如岩石）上面摩擦，使老皮裂开，以此使蜕皮过程加速。蛇的全身然后就从老皮里爬出来，老皮是完整地脱落下来的。脱落下来的老皮很薄，透明，其颜色花纹与蛇体完全一样。

社会行为 一般来说，多数的蛇在一年中的大部分时间都过着孤独的生活。可是，某些种类的蛇为了交配和冬眠却会集合成一大群。曾经在太平洋上观察到数以千计的海蛇集成大团漂浮在海面，可能出于生殖之目的。在早春



某些蛇能像毛虫一样作直线移动。大部分蛇类则以一种更为复杂的称为“蛇行移动”的方式运动，这时身体各部分相继弯曲成S形。会爬树的蛇类在树枝间移动时采取称为“六角手风琴样移动”的方式。侧进蛇类移动的方式最为独特，因为它们是向着身体的侧前方前进的。

的交配季节，有时见到大量的北美束带蛇。有些种类（如水蛇）在某地区的数量可以很大，可是除了在生殖季节之外，每个个体都独立于其他个体而活动。

摄食习性 大多数蛇都有强壮的颌部，上面长着几排尖端向后生长的锐齿，用来捕捉和咬住猎物。蛇能把牙齿在捕获的猎物身体上逐渐向前推进，最后把猎物整个吞下，通常先吞下的是头部。把一个较大的猎物完全吞下往往需要一个多小时。

在蝰科和眼镜蛇科的一些种类，嘴的前端有一对中空的毒牙，用以杀死猎物。它们的毒液来自头部后方的一对腺体，并通过一条管道进入毒牙。在游蛇科的许多种类，口部后方的牙齿比较大。这些后位毒牙不是中空的，不能直接传送毒液。这些牙上面有着纵长的沟槽。这些蛇类的唾液常常具有毒性，在蛇将猎物咬在口中时，唾液可以通过牙上的这些沟槽进入用牙咬出的伤口中。

许多无毒蛇都是缢缩蛇，它们会缠绕猎物，将其紧紧地挤压到窒息而死。缢缩蛇不仅包括大型的蟒蛇和巨蛇，还包括许多小型的种类，如王蛇类和鼠蛇类。

少数蛇类具有高度特化的食谱，它们也具有不寻常的适应性结构以帮助取食。南美和亚洲的食螺蛇类在下颌上具有扩大的牙齿；这样的下颌好比一个棘爪用以将螺肉从壳中剔出来吃。非洲的食卵蛇，在前部脊椎骨上具有尖端向下的棘刺，可以把吞下的卵壳弄破，并在消化了卵的内容之后把卵壳再吐出来。

许多蛇类只吃某些动物。例如，有些猪鼻蛇几乎只吃蟾蜍属 *Bufo* 动物。水蛇主要以鱼类和蛙类为食，而树栖的鼠蛇类吃大量的鸟类及它们的卵。少数蛇类（如珊瑚蛇）则以其他蛇类和蜥蜴为主食。另一些蛇类（如游蛇）的食谱很广，能吃多种多样的脊椎动物和无脊椎动物。

蛇类的食物常常不足或不可预料。蛇类因此会演化出多种生理特征，使它们可以长时间不吃东西也能存活。已知一些种类的个体在豢养条件下没有进食也可生存好几个月，但需要经常喂水。就好像其他爬行动物一样，蛇类在天气寒冷时要休眠，这时它们不需要进食。在温暖的季节，如果食物并不丰富，蛇就依靠体内储存的脂肪提供能量，当食物供应比较充足时脂肪储备又可以得到补充。

天敌和防御方法 蛇类有许多天敌，可是，也正如其他动物一样，它们也有各种各样的防御方法。蛇类的天敌包括各种鸟类和哺乳动物、鳄目动物、龟类以及其他蛇类。鹰类、猫头鹰类和涉禽类会吃去大量的蛇，猫科动物和鼬科动物也是这样。小型的蛇类也会被一些大型的无脊椎动物如蜈蚣和蝎子吃掉。

蛇类身体的颜色和花纹能以多种方式提供保护，使蛇免受掠食者的侵害。许多蛇类得到很好的伪装，与环境融为一体。例如，许多树栖蛇类是鲜绿色的，形态活像藤条。铜头蛇和其他栖息于树林中的蛇类身上有褐色的横纹，与林地上的枯叶和碎屑上面的花纹相当。有些蛇类，特别是那些经常在地面上活跃地移动的蛇类，体色是单一的，或者具有纵行的条纹，这样可以产生光学上的错觉，从而使天敌看不到有物体在移动。掠食者如试图盯住黑游蛇或束带蛇的身体，很快就会发现自己看着看着便发觉蛇的尾巴消失得无影无踪。这种错觉导致一种误解：许多蛇类（如游蛇和鞭蛇）移动非常之快，而实际上大部分蛇类的移动速度并不比人的步行速度快。据信有些蛇利用其鲜艳的色彩，特别是红色、黄色和橙色，作为防御机制。有些蛇的身体上侧是黑色的，但其下侧则是颜色鲜艳。这些蛇在受惊时就把尾巴下侧和身体后部的颜色显露出来。它们突然显露出鲜艳的颜色，其用意据信是在吓唬那些可能的掠食者。（参见：**保护色**）

许多生物学家相信，拟态在保护生物体免遭掠食者侵害方面起重要的作用。例如，西半球许多蛇类的身上绕有色彩鲜艳的红环或黄环，这样的花纹很像居住在同一地区的有毒的珊瑚蛇。就这样，无害的蛇模拟了有毒蛇的颜色而获得了保护。（参见：**拟态**）

某些蛇类用声音来进行威吓。给人印象最深刻的例子是北美的几种响尾蛇，它们会震动尾端的干燥鳞片而发出响亮的声音。剧毒的眼镜蛇、无害的猪鼻蛇以及许多其他种类的蛇会把身体立起，并且鼓起颈部，用以吓唬可能的天敌。某些蛇类的最后一招就是装死。最善于装死的要算是猪鼻蛇了，它会扭动身体，嘴里流出血，同时把食物反吐出来。

所有的蛇类都有牙齿，只要有机会就会用牙齿咬攻击者。对人来说，被无毒蛇咬伤一般没有什么害处，然而被大型蛇类啮咬之后会出现撕裂伤和大量出血。虽然缢缩蛇会把猎物挤压致死，但是它们通常并不把缢缩作为防御机制。

种类

所有的蛇都属于爬行纲，并且与蜥蜴一同归入有鳞目。蛇属于蛇亚目。现存的蛇类大约分为 16 个科，依不同的分类系统而定。

盲蛇 生活在地洞中，体形很小，体长难得超过 20 厘米。它们分属于 3 个科。覆盖在身上的鳞片大小都是一样的。它们虽然都有眼窝，但被头部的骨质大鳞片所覆盖。

盲蛇科有 3 个属，许多种，几乎分布于世界所有的热带地区，包括许多岛屿。通常还有肢带骨的残余，但没有左侧输卵管。上颌有牙齿，但下颌没有。细盲蛇科的分布范围从热带南美到北美东南部、非洲大部分地区以及毗邻的亚洲地区。细盲蛇，与盲蛇科的种类一样，都有肢带骨的残余而没有左侧输卵管，但它们只在下颌有牙齿。第三个科是异盾盲蛇科分布的地区主要是热带，从中美洲南部直到南美洲的北半部。与其他两个科的盲蛇相反，异盾盲蛇没有肢带骨的残余，但两侧均有输卵管，而且上下颌都有牙齿。

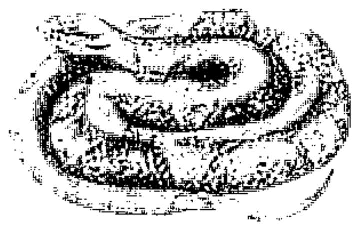
疣蛇 即瘰鳞蛇，属瘰鳞蛇科，身体极为粗壮，生活在水中。疣蛇眼睛很小，全身覆有大小相同的小鳞片，皮肤松垂。疣蛇有两属，见于热带地区，从东南亚经印度尼西亚到澳大利亚北部。

筒蛇科 蛇类主要分布于热带，分布范围限于中南美、东南亚和印度尼西亚。本科蛇类还保留有残余的肢带骨，并看得见退化的后肢。它们生活在洞穴中，鳞片小而光滑。

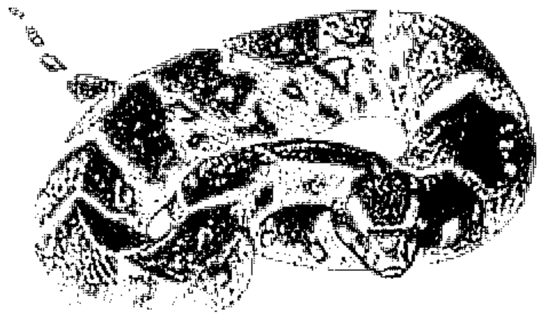
蟒蛇和巨蛇 蟒科和巨蛇科两科的亲缘关系很近，有时被归为一个科——蟒科，包括蟒蛇、巨蛇和林蛇。在这一类中有世界上最大的蛇，如南美的蚺蛇 *Eunectes murinus*



南方铜头蛇
Agkistrodon contortrix contortrix
体长：0.56 – 1.35米



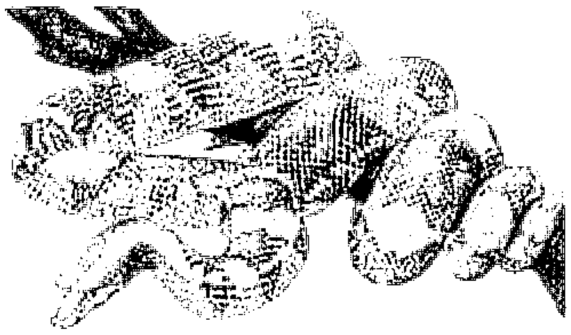
棉嘴蛇（水蝮鱼蛇）
Agkistrodon piscivorus
体长：0.51 – 1.89米



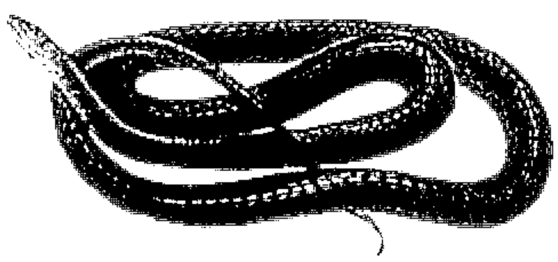
咝蝰蛇
Bitis arietans
体长：1 – 1.5米



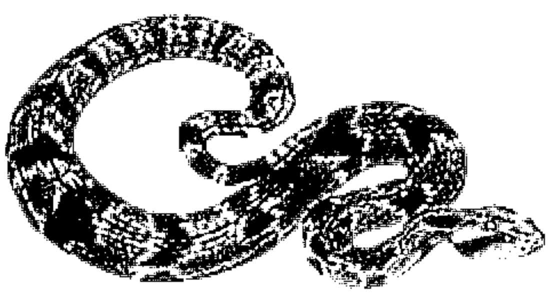
加蓬蝰蛇
Bitis gabonica
体长：1.8米



大蟒蛇
Boa constrictor
体长：3 – 4米



缢缩游蛇
Coluber constrictor
体长：0.86 – 1.96米



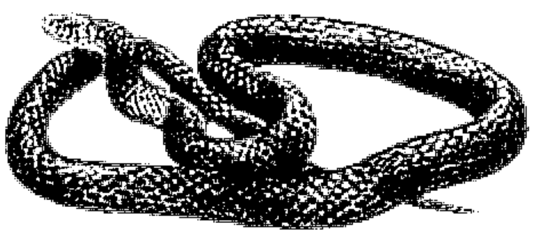
木纹响尾蛇
Crotalus horridus
体长：0.89 – 1.89米



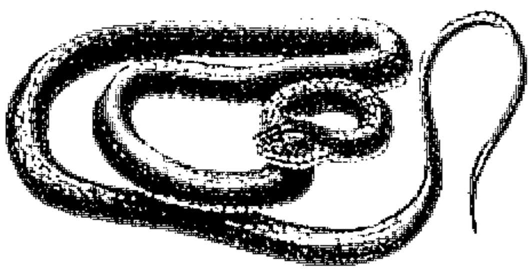
管蛇
Cylindrophis rufus
体长：0.9米



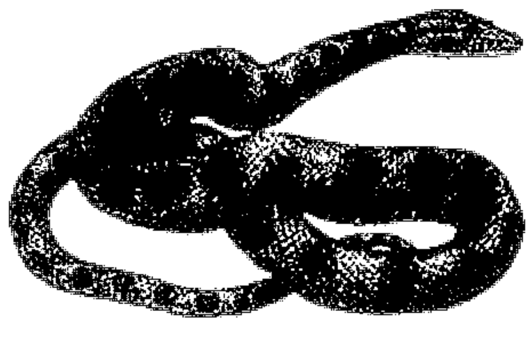
黑曼巴蛇
Dendroaspis polylepis
体长：4.3米



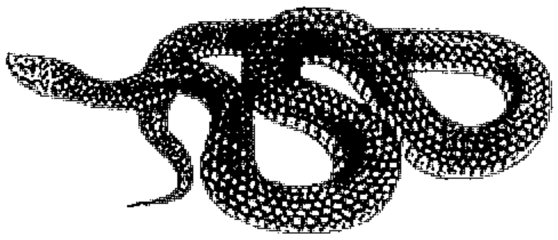
靛青蛇（森王蛇）
Drymarchon corais
体长：1.52 – 2.63米



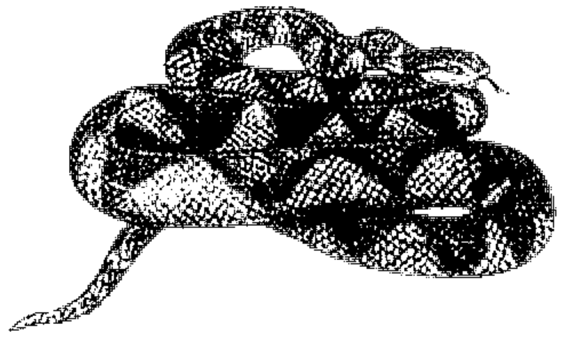
黑鼠蛇
Elaphe obsoleta obsoleta
体长：0.86 – 2.57米



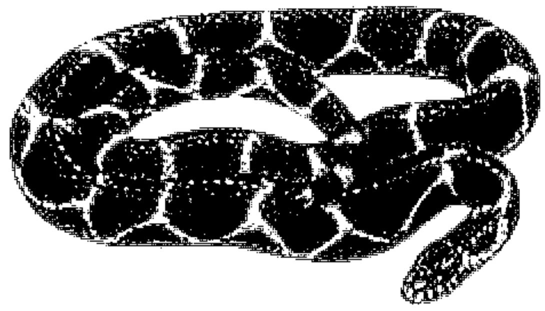
(巨)蚺蛇
Eunectes murinus
体长：5.5 – 7.6米



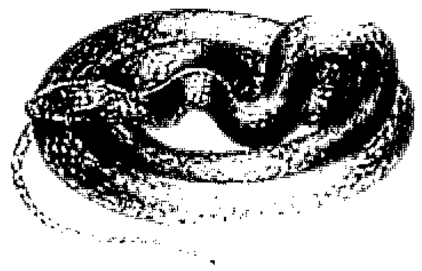
东方猪鼻蛇
Heterodon playrhinos
体长：0.51–1.16米



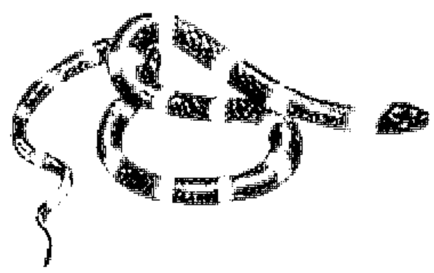
灌丛蛇
Lachesis muta
体长：3–3.75米



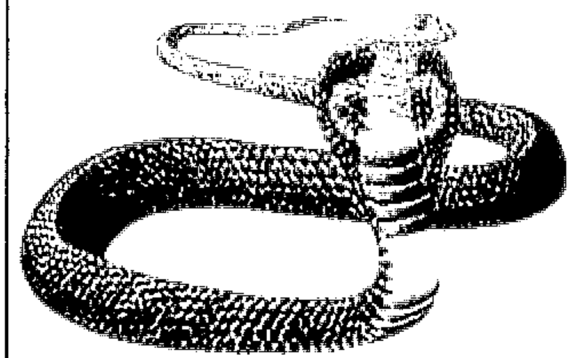
普通王蛇
Lampropeltis getulus
体长：0.91 – 2.08米



西方鞭蛇
Masticophis flagellum testaceus
体长：0.91– 2.08米



亚利桑那珊瑚蛇（宽黄带拟珊瑚蛇）
Micruroides euryxanthus
体长：0.33 – 0.53米



印度眼镜蛇
Naja naja
体长：0.16 – 1.5米



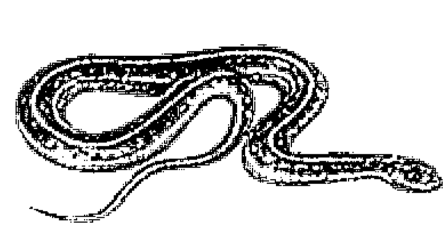
北方水蛇
Nerodia sipedon
体长：0.56 – 1.35米



漂游海蛇
Pelamis platurus
体长：1米



网纹巨蛇
Python reticulatus
体长：7.92 – 9.75米



东方束带蛇
Thamnophis sirtalis sirtalis
体长：0.46 – 1.31米



澳大利亚盲蛇
Typhlina bramina
体长：0.18米



日光蛇（闪鳞蛇）
Xenopeltis unicolor
体长：0.91 – 1.22米

此两图中所示的长度是各种的大致平均长度，而不是极端的长度。图中只选列出某些蛇种，并无意包容所有的种类。

和亚洲的网纹巨蛇 *Python reticulatus*。大部分缢缩蛇栖息在树上，但也有几种体形小，栖息在洞穴中；有一些种类则是半水栖的。它们的特征是具有肢带骨的残余，身体后部还有呈距状突起的退化的后肢。蟒科的种类见于新大陆；巨蛇科则见于旧大陆，包括澳大利亚。

盾尾蛇 又称粗鳞蛇，属于盾尾蛇科，只分布于印度和斯里兰卡岛上。身材常很短小。它们的头骨紧密而坚硬，用来在泥土中挖掘洞穴。它们的特征是尾端有一片扩大的鳞片，粗糙或呈棘状。有些种类的颜色十分鲜艳。

日光蛇 又称闪鳞蛇，属异盾蛇科，分布于东南亚的大陆和岛屿上。它们头颅上的各块骨头联接得很紧密，牙齿小并向后弯曲。这个科现存只有一个种——闪鳞异盾蛇 *Xenopeltis unicolor*，其身体是浅褐色的，鳞片光滑，在日光照耀下呈彩虹样光泽。

游蛇 大部分现存的蛇类都属于游蛇科、眼镜蛇科和蝰蛇科这 3 个科。多数种类属于游蛇科，虽然许多类群和种的分类地位问题还没有得到解决。游蛇科蛇类没有前毒牙，大部分有几排大小一样的牙齿。有些种类，如具后沟牙的蛇类，具有特化的牙齿用来取食和防御。有些后沟牙蛇类的咬伤对人无害或只有轻微的毒性，可是某些种类，如非洲树蛇 *Dispholidus typhus* 的咬伤可能是致命的。属于游蛇科的常见蛇类包括游蛇、王蛇、鼠蛇、水蛇、束带蛇和数以百计的其他种类。本科的种类分布于世界各地，从热带到气候较凉的地区。

眼镜蛇、曼巴蛇、珊瑚蛇以及与它们有亲缘关系的种类 眼镜蛇科成员口腔的前部有一对不能活动的中空的毒牙，这一对牙比其他的牙都大，用来将毒液注射到猎物体内。本科蛇类占据了世界大部分亚热带和热带地区，包括澳大利亚和太平洋以及印度洋地区，在这些地区还能见到海蛇。大部分眼镜蛇科成员的毒性都很剧烈，有些体形巨大。著名的种类包括非洲的眼镜蛇属 *Naja*、王眼镜蛇 *Ophiophagus hannah*、亚洲的环蛇属 *Bungarus* 和非洲的曼巴蛇属 *Dendroaspis* 等种类，以及南北美洲的多种珊瑚蛇。海蛇主要为海栖，生活在沿海地区。澳大利亚的蛇类主要属于眼镜蛇科，其中许多种类体形很小，对人无害。可是，太潘蛇 *Oxyuranus scutellatus* 和虎蛇 *Notechis scutatus* 都是粗大而又危险的澳大利亚蛇类。

蝰蛇、响尾蛇、噬鱼蛇以及与它们有亲缘关系的种类 蝰蛇科种类的特征是具有一对大型的毒牙，位于嘴的前部，闭嘴时毒牙可以向内侧水平地倒下。头部有很大的毒腺，通过腺管与中孔的毒牙相连。本科的成员分布于除马达加斯加和澳大利亚以外的世界各地，其中有许多种分布到寒温带地区。已知蝰蛇科有两个亚科：蝰蛇亚科（真蝰蛇或旧大陆蝰蛇）和蝮蛇亚科（即具颊窝器的蝰蛇），后者头部的两侧有能感受热量的颊窝。真蝰蛇只分布于旧大陆，包括欧洲蝰蛇属 *Vipera* 和非洲身体粗壮的加蓬蝰蛇 *Bitis gabonica*。蝮蛇的分布范围更广，在美洲十分常见，但也见于亚洲，包括日本、菲律宾和印度尼西亚。蝮蛇亚科包括响尾蛇（响尾蛇属 *Crotalus*）、铜头蛇 *Agkistrodon contortrix*、北美的棉嘴蛇 *A. piscivorus*、中美洲和南美洲的矛头蛇及近缘种（洞蛇属 *Bothrops*）以及亚洲的竹叶青蛇属 *Trimeresurus* 等种类。

有一些类群的蛇只有很少几个现存属，它们的进化关系还不清楚。这使得某些权威提出应当为这些蛇类设立几个新科的建议。

进化

大部分权威认为蛇类是从蜥蜴样祖先进化来的，它们演化出在地面下或洞穴中生活的方式，最终导致肢体缺失和眼睛退化。已知最古老的化石蛇类生活于早白垩纪（1－1.4 亿年前）。

在晚白垩纪，蛇类开始多样化。游蛇科在大约 2.2－3.6亿年前开始出现，有毒的眼镜蛇科和蝰蛇科蛇类于 500－2 200 万年前出现。据信，蛇类主要的 3 个科都起源于亚洲，并由这里传播到世界其他地方。（参见：**动物**；**爬行动物**）

撰文：J. Whitfield Gibbons

蚺蛇 ANACONDA 见：蛇

大蟒蛇 BOA CONSTRICTOR 见：蛇

响尾蛇 RATTLE SNAKE 见：蛇

蝰蛇 VIPER 见：蛇

蜥蜴 LIZARDS

有 3 000 多种，是现存于世界上的最大的爬行动物类群，占爬行动物的 57% 以上。蜥蜴是典型的爬行动物，有爪，有肺，皮肤坚韧，覆有上皮性角质鳞片被。蜥蜴与其他爬行动物一样，不能调节自己的体温。它们的体温与周围环境一致，因此它们不能生活在温度太高或太低的地方。

从科学的意义上讲，爬行动物中蜥蜴与蛇的亲缘关系最近，这两个类群之间差异极小。大部分蜥蜴有四条腿，有眼睑并有外耳道，但这些特征蛇类都不具有。蛇与蜥蜴之间其他的差异表现在骨头和牙齿的构造上，可是这些区别不容易辨认。乍看起来，蜥蜴与蝾螈的外形十分相似，其实它们之间在许多方面都很不相同。举例来说，蝾螈皮肤光滑潮湿，没有鳞片，而且没有爪。（见：**两栖动物**）

分布

蜥蜴在世界温暖地区最为常见，特别是在潮湿的热带，可是也见于干燥的地区。澳大利亚是世界上最干燥的大陆，在那里就有 300 种以上的蜥蜴。在南美洲的热带地区，蜥蜴的种类更多，每年还发现一些新的亚种。蜥蜴也见于许多温带地区，如北欧和中亚。在北极圈里也有一个种。在温带和热带的海洋岛屿上，蜥蜴比其他爬行动物和两栖动物都更普遍。

美国有大约 70 种蜥蜴，其中只有 15 种原产于密西西比河以东。亚拉巴马州有 11 个种，佐治亚州有 12 个种。

在佛罗里达州可以见到20多个种,但其中有许多种类是热带壁虎和安乐蜥,它们并非原产于这里,而是被偶然放到迈阿密地区的。大部分美国的蜥蜴种类生活于干燥的西南部。仅亚利桑那一州就有44种蜥蜴,加利福尼亚州也有30多种。

外形

在爬行动物中,蜥蜴的大小差异极大,就像蛇一样。世界上体形最小的蜥蜴属于石龙子科和壁虎科。美国西南部的小褐石龙子虽然可能不是最小的蜥蜴,但它们的身长仅有7厘米,体重比一枚镍币还轻。世界上最大的的蜥蜴是外貌威严的科莫多龙(学名为科莫多巨蜥 *Varanus komodoensis*),这种动物于1800年代在印度尼西亚地区的一些岛屿上发现。科莫多龙的身长可达3米以上。它们生活在陆地上,悄悄地潜近活的猎物和吃大部分能找到的肉。科莫多龙属于巨蜥科,该科分布于整个旧大陆的热带和荒漠地区,包括澳大利亚。

蜥蜴的外形差别不大。大部分蜥蜴有四条发育良好的腿,有些蜥蜴没有腿,还有少数几种只有前腿。某些蜥蜴的身体扁平。外形最不寻常的一种蜥蜴是南美洲的平腹岩蜥,它能溜进岩石的缝隙之中并迅速将身体膨胀,以致捕食者也只能望之兴叹,无法把它弄出来。

蜥蜴的一些装饰性构造可能是非常壮观的。这方面最引人注目的例子或许就是非洲的真避役(变色龙)。某些真避役种类的雄体头上具有角状突出物,在交配季节用来与别的雄体争斗。美洲的角蜥和澳大利亚的棘蜥身上具有许多棘刺,外形显得十分古怪。虽然这些棘刺对人无害,对某些有意来犯的捕食者却是有效的威慑物。

体色的重要性

在爬行动物的各个类群中,体色的重要作用在蜥蜴类表现得最为明显。某些蜥蜴类的雄体在求偶季节显现出鲜艳的颜色。分布于南北美洲的绿安乐蜥(卡罗利纳安乐蜥)具有一个膨大的称为垂囊的喉囊,可以是鲜艳的红色或橙色。安乐蜥在保卫自己的领域时,能把垂囊膨大,以警告其他雄体甚或其他动物赶紧后退。美国南部的篱蜥在通常情况下是黄褐色的,可是到了求偶季节雄体的颈部和腹部出现鲜艳的蓝色斑块。这些颜色鲜艳的斑块用以在求偶季节吓唬其他雄体或用以保卫其领域。

某些蜥蜴还能在几分钟之内改变身体的颜色,例如从浅绿色变为深褐色,从而与环境融为一体。它们变色的生理机制非常复杂,要完全了解怎样发生这种现象还需要更多的研究,可是已经掌握了一些事实。能引起体色改变的色素细胞称为载色细胞。这些细胞里的色素颗粒能够移动。

分布于非洲的真避役,有时它们的体色与它们所处的环境一模一样,例如与树干或树叶的颜色一样。在某些特殊的温度和地表条件情况下,避役甚至能使自己身体的一半完全变成褐色而另一半则变成绿色。

美洲的安乐蜥有时也叫变色龙,它们的颜色也与环境条件,如温度和湿度等有关。在暖和的艳阳天,伏在美洲蒲葵上的安乐蜥呈翠绿色。如果在冬日,拨开枯叶便能发现下面藏有一只呈巧克力褐色的安乐蜥。可是,安乐蜥虽然似能模拟环境的颜色,但它们事实上是对温度,而不是颜色作出应答。

生殖

大部分蜥蜴都产卵,它们的卵具有坚韧的革质壳。产在沙里或腐烂的植物里。卵藏在那里可避免捕食者的侵害,还可以从阳光中获得热量。美洲的安乐蜥每次产一枚卵。许多壁虎每次产卵两枚。大部分蜥蜴则每次产多枚卵。部分蜥蜴把卵产在一个适当的巢中就不再管了。然而少数种类,如美国南部的蓝尾石龙子,雌体会帮助保卫和孵化巢中的卵。

有些蜥蜴是胎生的。它们不用产卵而直接产下幼仔。世界各地、各个蜥蜴科都有这种胎生的种类。在美国,某些西部的蜥蜴是胎生的。它们中有荒漠夜蜥(沙生黄蜥蜴,*Xantusia vigilis*)、短角蜥蜴(道格拉斯角蜥蜴,*Phrynosoma douglassi*)、北方鳄蜥蜴(天蓝色侧褶蜥蜴,*Gerrhonotus coeruleus*)、雅罗氏刺蜥(雅罗氏强棱蜥,*Sceloporus jarrovi*)。属于黄蜥科的夜蜥是胎生的,雌体会把幼体生出后还保留的胎膜吃掉,这一特征主要见于哺乳动物。

少数蜥蜴种则行孤雌生殖,其雌体会产下未被雄体授精的卵,但这些卵还是能孵出正常的幼体。鞭尾蜥分布美国西南部。某些鞭尾蜥存在着只有雌体的种群,从未发现过它们的雄体。

行为

蜥蜴有许多饶有趣味的行为特征,包括各种移动方式。大部分蜥蜴用四条腿奔跑。某些蜥蜴,如美国西南部的大型豹蜥和白领蜥,用两条后腿奔跑时速度最快,这使人想到某些恐龙可能就是这个样子的。热带美洲的王蜥实际上能用两条腿迅速涉水奔过不大的水体。

某些蜥蜴没有肢体,如美洲的脆蛇蜥和欧洲的慢缺肢蜥。这些缺肢的蜥蜴像蛇一样使身体作波浪状运动而前进。有一类与它们近缘的缺肢爬行动物称为蚓蜥,但它们不是真正的蜥蜴,只是有时称作环蜥或蚓蜥。

婆罗洲的飞龙(飞蜥)用一种很奇特的方式移动。正常情况下它们在树上爬行,偶尔它们会从高树上跳下,把平时藏在前后肢之间的一片皮褶张开,滑向一个新的地点,就好像飞鼠一样。亚洲的飞壁虎也以同样的方式滑翔。另一种不寻常的移动方式见于巴西避役,雄体与雌体交配后爬到雌体背上,第二天就这样由雌体驮着到处走,并且把急于交配的其他雄体赶开。

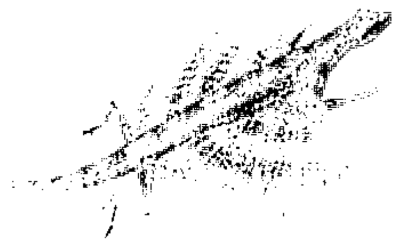
蜥蜴具有多种多样的行为方式以保护自己免受捕食者的侵害,它们中有鸟、蛇、哺乳动物和其他蜥蜴。它们的防御策略包括伪装、快跑和藏匿。美洲热带的蜥蜴有一种有趣的防御行为:即将它们的长尾巴当作鞭子猛击威胁它们的敌手。可是蜥蜴使用尾巴的最有效的方式是以耍滑头的方式使用自己的尾巴来逃脱捕食者。许多蜥蜴的尾巴一碰就断。断下来的尾巴会扭动,扭动的尾巴吸引了掠食者的注意力,此时蜥蜴自身便趁机逃走。尾巴的丢失只是暂时

澳大利亚斗篷蜥（金氏斗篷蜥）
Chlamydosaurus kingii
体长：20厘米



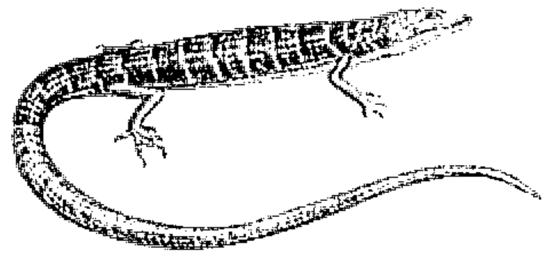
鬣蜥科

飞蜥
Draco volans
体长：18－22厘米



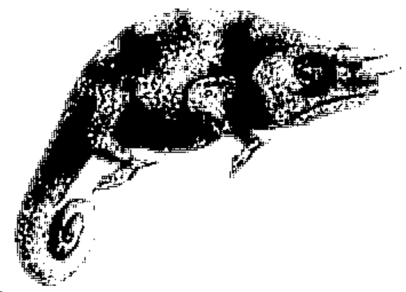
鬣蜥科

鳄蜥（平滑头侧褶蜥）
Gerrhonotus liocephalus
体长：16－50厘米



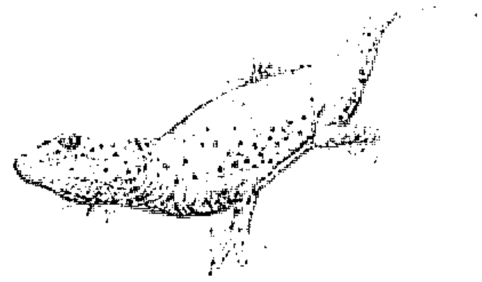
蛇蜥科

杰克逊避役（尖嘴避役）
Chamaeleo jacksonii
体长：11.4厘米



避役科

大壁虎
Gecko gecko
体长：26－35厘米



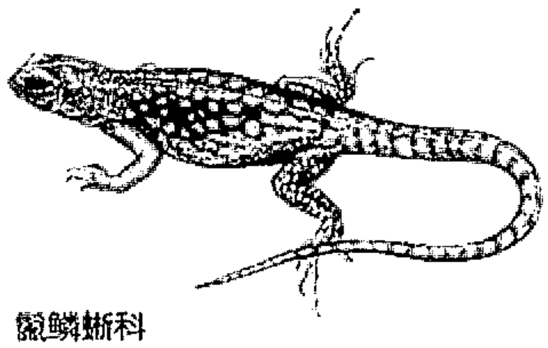
壁虎科

希拉毒蜥
Heloderma suspectum
体长：31－50厘米



毒蜥科

荒漠鬣鳞蜥
Dipsosaurus dorsalis
体长：10－14厘米



鬣鳞蜥科

篱蜥（疾走蜥）
Sceloporus undulatus
体长：10－18厘米



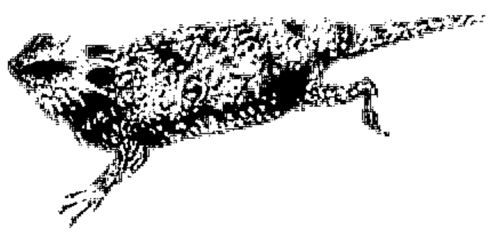
鬣鳞蜥科

绿安乐蜥（卡罗利纳安乐蜥）
Anolis carolinensis
体长：10－20厘米



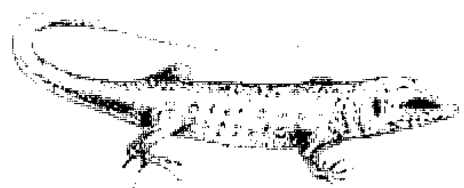
鬣鳞蜥科

有角蜥（冠状角蜥）
Phrynosoma coronatum
体长：7－10厘米



鬣鳞蜥科

宝石蜥（蓝斑蜥蜴）
Lacerta lepida
体长：可达0.7米



蜥蜴科

五纹石龙子（条纹石龙子）
Eumeces fasciatus
体长：13－20厘米



石龙子科

沙石龙子
Sphenops sphenopsiformis
体长：18厘米



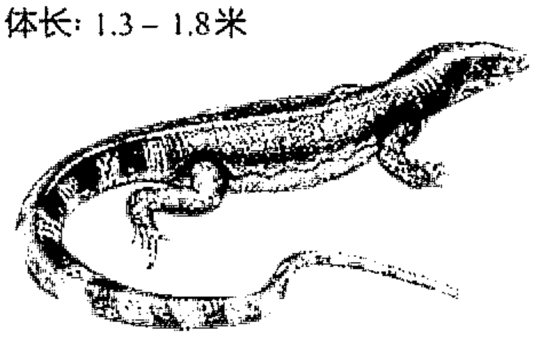
石龙子科

六线健肢蜥
Cnemidophorus sexlineatus
体长：16－24厘米



美洲蜥蜴科

巨蜥
Varanus salvator
体长：1.3－1.8米



巨蜥科

性的，因为大部分蜥蜴的尾巴断了以后会再生。新生的尾巴可能比原来的尾巴短，但也同样容易断落。

有毒蜥蜴

世界上仅有的两种毒蜥是美国西南部的希拉毒蜥 *Heloderma suspectum* 和墨西哥的串珠蜥 *Heloderma horridum*。它们的毒液能致人于死，可是这些毒蜥不像毒蛇那样有效地使毒液进入人体。

蜥蜴的毒腺位于它们的下颌上，这点与毒蛇不同。此外，毒蛇的毒牙像一枚皮下注射针头是中空的；而毒蜥的毒牙有一个中央沟可将毒液导入咬伤处，但它的效果不如毒蛇的毒牙。

两种毒蜥都恶名昭著，这包括咬人不松口的名声，据说它们一咬住就再也不会松开。幸运的是希拉毒蜥生性驯良，难得咬人，被它咬死的事更为罕见。联邦政府已正式宣布希拉毒蜥是"濒危"物种，而且它们将来存活机会受到的威胁比人类受希拉毒蜥伤害的威胁要大得多。

食物

蜥蜴的食物种类比蛇多得多。蛇通常只吃活的动物；大部分蜥蜴以活的猎物为食，但也有少数种类只吃植物。有些蜥蜴还以种子为食。美国西南部的沙鬣鳞蜥，*Dipsosaurus dorsalis* 幼时吃的是昆虫，成年以后就仅以植物为食。加拉帕戈斯群岛的海鬣鳞蜥吃在多岩石海岸边的于水下生长的植物，美国西部诸州的角蜥则以蚂蚁为食。

研究蜥蜴的技术

研究蜥蜴的爬行动物学家面临着许多难题，其中之一就是如何捉住它们。许多蜥蜴跑得极快，在一个短距离内比人跑得还快。另一些种类擅长爬树，能从容自在地逃脱。有些种类很难发现，因为它们生活在地下，其体色以与周围环境一致；或者就是因为它们十分罕见。

爬行动物学家设计了许多技术以收集蜥蜴。对跑得极快的种类，如美国东南部的六线健肢蜥 *Cnemidophorus sexlineatus* 和美国西南部的鞭尾蜥，唯一有效的方法是用比它们移动得更快的东西来阻挡它们。可以用 22 口径的手枪发射尘粒弹以收集博物馆用的标本。后来又研制出一种吹矢枪，可用以把蜥蜴活捉。

吹矢枪技术其实是一种老技术，基以非洲俾格米人的镖枪。蜥蜴吹矢枪是一根长 1 米的铝管，以软木为射弹。在 9～12 米的距离内射弹可以精确击中目标，这点确实不同凡响，可以使一只飞跑中的蜥蜴停住脚步。射出的软木可以把蜥蜴打昏，但极少对其造成严重的伤害。有人用橄榄代替软木作为射弹，这种改进很受欢迎。

另一种捕捉蜥蜴的技术是使用套索。你可以走到离许多蜥蜴 1 米左右的地方，但是走得再近蜥蜴就会跑掉。然而，在一根竹竿的末端拴上一根绳子和一个小的套索，套索在蜥蜴的头上晃动也没有使它在意。一个有耐心的捕蜥蜴人只消略施小计，几秒钟内就能用套索捉到一只蜥蜴。因为蜥蜴的体重极轻，尔后把它从套索中放出也不会受到丝毫伤害。

典型蜥蜴的生活史

篱蜥分布在美国的西南部，可以作为许多温带小型蜥蜴的代表。在寒冷的冬季，篱蜥躲在树皮和石头底下或藏在枯枝败叶里面冬眠。虽然在阳光灿烂的日子，它们也会短期露一下面，可是不到春天气温稳定升高之时，它们不会长时间出来活动。甚至到了春天，如果出现异常寒冷的多云天气，它们也会再次躲藏起来。

到了春天蜥蜴开始活跃行动之后，雄体就表现出强烈的领域倾向，向其他雄体展示出威胁性的姿态，以将它们赶开。这类方式之一就是"俯卧撑"，即用四肢推动身体作上下活动，借此警告其他雄体走开。如果这样的警告不被对方理睬，一些种类的雄体就发起攻击。

求偶和交配发生在春天。一只雄蜥蜴会试图与几只雌蜥蜴交配，可是一只雌蜥蜴通常只与一只雄蜥蜴交配。雌蜥蜴通常在春末或夏初产 6－12 枚白色的椭圆形卵。某些蜥蜴在一个营巢季节可以产下不只一窝卵。卵在夏末或秋初孵化。刚孵出的篱蜥看起来与父母一模一样，只是形体较小，孵出后就能立即觅食。到了秋季天气一凉下来，幼体就与成体一道寻觅藏身之所。野生的篱蜥可以活到两年甚至两年以上。

作宠物饲养的蜥蜴

蜥蜴可以成为极好的宠物，可以养在底部铺有土壤、沙子或苔藓的小动物饲养箱内。箱里应准备由岩石、木头或活的枝叶等构成的隐蔽之所。许多种类蜥蜴喜欢爬树，会连续几个小时栖息在箱笼中的树枝上。养蜥蜴的场所必须保持暖和，这样才能使它们保持活跃状态，喂饲起来也容易些。但是，也应预先作好准备，使它们能免受过高温度的影响。许多种的蜥蜴在每天的部分时间内需要直接接受阳光和紫外线的照射。

大部分蜥蜴吃昆虫，爱吃大黄粉虫的幼体、蟋蟀、蟑螂、苍蝇和蚱蜢等。某些蜥蜴经过训练可以吃剁碎的肉或蛋。许多种类不会直接喝碗里的水，但会喝喷在箱笼中叶子或其他物体上面的水。因为世界上不同种类蜥蜴的行为方式千差万别，明智的做法是试图把某具体种类的蜥蜴养做宠物前先搞清它们的特性。

对蜥蜴的迷信

有许多广为流传的迷信都专门涉及蜥蜴，这如同在其他爬行动物中的情况一样。对人无害的蓝尾石龙子有时被人误称为蝎子，可是在美国东部，许多人都害怕它们。有人认为某些种类的蜥蜴是有毒的或者会恶狠狠地咬人，甚至蜇人。许多蜥蜴被人抓住时的确会咬人，但是只有极少种类会把人咬痛，有毒的种类就更少了。没有一种蜥蜴会蜇人。许多人受了惊，产生出许多想象，这些想象很容易使许多迷信的说法流传开来，令人以为是可信的事实。

对蜥蜴的科学分类

蜥蜴、蛇和蚓蜥都属于爬行纲有鳞目。蜥蜴亚目只包括蜥蜴，又可以分为 17 科。其中最著名的有：壁虎科，包括

分布于世界上热带到温带地区的各种壁虎；鬣鳞蜥科，是西半球最大的蜥蜴科，包括篱蜥、安乐蜥、美洲避役、鬣鳞蜥、王蜥和角蜥等；鬣蜥科，是鬣鳞蜥科在旧大陆的对应类群；避役科，包括非洲和印度的真避役；蛇蜥科，广泛分布于从北美洲到南美洲一带以及欧亚大陆，包括缺肢的脆蛇蜥和欧洲的慢缺肢蜥；毒蜥科，是仅有的有毒蜥蜴，包括希拉毒蜥和墨西哥的串珠蜥；蜥蜴科，包括非洲、亚洲和澳大利亚的各种普通蜥蜴；石龙子科，为蜥蜴科中分布范围最广泛的，包括各种石龙子；美洲蜥蜴科，主要分布于中美洲和南美洲，也包括北美洲的健肢蜥和鞭尾蜥。

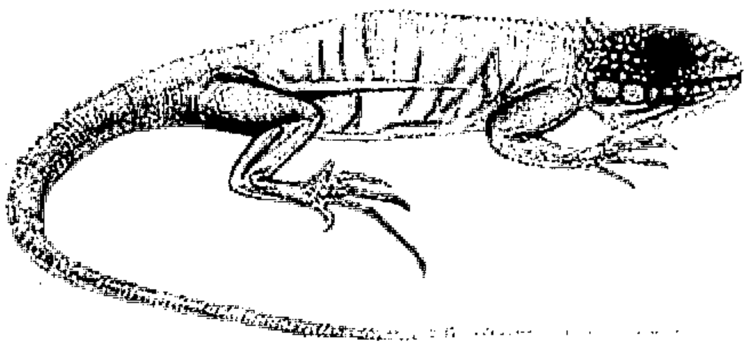
撰文：J. Whitfield Gibbons

鬣鳞蜥 IGUANA

鬣鳞蜥科动物的种类，外形和习性千差万别。大部分鬣鳞蜥是绿色的，有些鬣鳞蜥的颜色则与它们的环境混为一体(见：**保护色**)。许多鬣鳞蜥具有不同寻常的锯状齿。它们的头部和颈部下方有大片的垂肉(又称"袋")，背上从前到后是鳞片构成的长嵴。

大部分鬣鳞蜥分布在西半球。马达加斯加有两种，斐济和汤加群岛有一种。鬣鳞蜥通常生活在树上或洞穴中。

美国西南部的避役(亦称"变色龙")也属于鬣鳞蜥科。



普通鬣鳞蜥 *Iguana iguana*

中美洲和南美洲的普通鬣鳞蜥可以长到2米，体重可达13千克。它们生活在树洞里，会爬到树枝上去，四条腿垂下。他们以树叶和其他植物为食。加拉帕戈斯海生鬣鳞蜥身长约1.5米。它们喜欢在多岩石的海滩上晒太阳，也会用尾巴有力地击水游泳，觅食海草。加拉帕戈斯陆生鬣鳞蜥吃浆果和仙人掌。西班牙犀牛鬣鳞蜥的吻上有三个角。中美洲的盔王蜥的外形更为奇特。(参见：**蜥蜴**)

飞蜥 FLYING DRAGON

见：**蜥蜴**

避役 CHAMELEON

见：**蜥蜴**

龟 TURTLE

龟类与蛇、蜥蜴和鳄鱼都属于爬行动物纲。最早的化石龟类出现于2亿年以前恐龙还在地球上漫游的年代。此后，龟类的形态几乎没有什么变化。

在全世界的温带和热带地区，包括海洋，已经发现大约250种龟类。与爬行动物的其他种群主要分布在热带地区相反，龟类则在北美东南部和东南亚一带最为繁盛。它们生活在湖泊、池塘、盐沼、河流和森林中，甚至在荒漠里。龟类的体形大小各不相同。酸沼龟和泥龟的身长不超过10厘米，在大海里漫游的棱皮龟的身长则可以超过2米，其体重可在500千克以上。美国东南部的啮龟，体重可超过50千克。这些都属于体形最大的淡水龟类。陆栖的龟类称为陆龟。在美国，某些可吃的龟类称为水龟。

龟类具有可保护身体的甲壳。身体上侧的甲壳呈弓形，称为背甲；下侧的甲壳平坦，称为腹甲。有些种类如箱龟会把头、腿和尾巴缩进壳里。腹甲可以分为前后两个部分，中间有关节，腹甲可以向背甲方向收紧以保护身体。可是啮龟的腹甲很小，不能把身体的腹面完全遮盖住。强有力的颌和爪是啮龟防御天敌的最好武器。海龟也不能把身体完全缩进壳里。侧颈龟的脖子太长，缩不进壳里面，因此它就把脖子弯向侧面，头藏在背甲和腹甲内缘之间。

背甲是由脊椎骨和肋骨与骨板愈合而成。腹甲与胸骨愈合。硬甲龟类的骨板外层覆盖着角质板。在不同的种类，骨板的颜色和上面的斑纹也各不相同。从前人们用玳瑁甲制造梳子、刷把等具有装饰性的物品。软甲龟类(鳖)的骨板外覆盖着一层坚韧的软皮，看起来就像一个革质的平底锅。

龟类的视觉敏锐，嗅觉和味觉也很发达。它们没有外耳的开口，因此听力不佳。大部分龟类只是在受惊时会咝咝地叫，此外它们就不会发出什么声音。

龟类没有牙齿。它们用尖利的喙把食物撕成碎片，然后把这些碎片整个吞下去。龟类以活的或者死的动物或植物性物质为食，但某些种类有特化的食性。某些河龟吃蛤类和蚌类。棱皮龟的食谱中主要是水母。许多陆生龟类只吃活的植物。龟类能将食物以脂肪的形式存储起来，又能用特化的副膀胱来储藏水分。

大部分龟类的腿和脚适应于在陆地步行，脚趾之间有蹼，有助于游泳。它们的脚趾上有爪。陆龟的腿和象的腿一样，外形有如柱子，可以在陆地上支撑着它们庞大的身体。海龟的前足为鳍足。

温带的龟类到了寒冷季节就钻到湖泊或溪流的底部，或者把自己埋在土里。它们也能靠直接晒太阳而升高自己的体温。所有的龟类都用肺呼吸，可是有些种类呆在水下时能用喉、皮肤和肛区进行呼吸。许多龟类能长时间不直接呼吸而活下来。

所有龟类都要到岸边产卵。由雌龟营巢，雌龟用后肢挖一个洞，把卵产在洞里。在产完卵以后把洞口用土盖上，把土压实，然后马上离开，不再照顾这些卵，也不管孵出的幼龟。龟类的卵是白色的，不同种类的卵形状各异，从椭圆形到圆形。泥龟和麝龟的卵呈椭圆形，长度不到2.5厘米，卵壳硬，内含碳酸钙，与鸟的卵相似。大部分其他龟类的卵壳是革质的且坚韧。海龟和陆龟的卵大且呈圆形，直径大于5厘米。对大部分种类的龟来说，卵孵化时的温度能决定孵出的幼龟的性别。卵孵化时的温度较高，孵出来的就是雌龟；温度较低时孵出来的就是雄龟。

某些龟的卵，孵化期不到45天。另一些龟的卵需要100多天才能孵化。有些龟类一窝只产1-2枚卵，海龟则每次可以产卵100多枚。

龟类至少需要3-8年才能发育成熟。某些种类雌龟的体形可以是雄龟的两倍那么大。龟的寿命比大部分其他

动物都长，可是关于龟能活一百年以上的报告是值得怀疑的。好几种龟在豢养条件下可以活上50多年。即使在自然条件下，箱龟和滑行龟也可活上20－30年。某些种类的龟，龟壳的外层骨质板上每年形成一个生长环，借此可以估计出它的年龄。

某些龟类是受人欢迎的宠物，但是在美国贩卖幼龟是非法的。养作宠物的龟，特别是那些体形小的会被幼儿含在嘴里，那样会把一种细菌感染传播给人。这种感染称为沙门氏菌病或沙门氏菌中毒，会引起严重的肠道症状。在世界许多地方，人们吃龟的卵和肉。在美国，人们捕捉某些种类的龟卖给饭馆。许多原产于美国的龟类（如啮龟）因为人类的捕捉而致数量已大为减少。在自然的或人工的湖泊中，水生龟类都能有效地消除腐物。许多龟类，如大部分陆龟和海龟，已被列入渐危和濒危物种的名单。（见：**濒危物种**）

龟类属于龟鳖目。称为侧颈龟的种类分别属于侧颈龟科和蛇颈龟科，它们都生活在南美洲、非洲、马达加斯加和澳大利亚。啮龟属于鳄龟科。

北美和亚洲大部分常见的龟类属于水龟科。它们大部分系水栖，龟甲很硬。滑行龟、彩色龟、美国南部河流中的地图龟、美国大西洋沿岸和墨西哥湾地区的菱背水龟以及陆栖的箱龟也属于龟科。泥龟科包括南北美洲的泥龟和麝龟。这些龟类颜色深，大小如人的拳头，属于世界上体形最小的龟类之列。鳖类的甲软而平坦，它们属于鳖科。除了营巢阶段以外，鳖类几乎总是呆在水里。

陆龟的背甲明显高耸，好像圆屋顶。它们属于龟科。美国东南部炎热地区的沙龟和西南荒漠地区的陆龟，在中午气温高时会钻到地下的洞穴里躲避酷热。加拉帕戈斯群岛的巨龟也属于龟科，它们的体重可以达到225千克左右。

海龟类有6－7个种，6个种属于海龟科，包括龟甲坚硬的绿色龟、玳瑁、里达利龟和蠵龟。棱皮龟是棱皮龟科唯一的现存种。

撰文：J. Whitfield Gibbons

陆龟 TORTOISE 见：龟

钝吻鳄和鳄 ALLIGATOR AND CROCODILE

人们一直害怕那些体形巨大、以鱼为食的爬行动物，那是不无道理的。钝吻鳄和鳄不但是最丑陋的生物之一，也是最危险的生物之一。鳄类指鳄目的所有种类——钝吻鳄、凯门鳄、恒河鳄和真鳄。现存的鳄目动物大约有20种，它们的外形都很像蜥蜴，卵生，且都是肉食性动物。它们是体形最大的爬行动物，是现存的动物与史前的恐龙样爬行动物之间最后一个活着的环节。（另见：**爬行动物**）

鳄是热带的爬行动物，属于鳄科。它们通常分布在亚洲、澳大利亚、非洲、马达加斯加和南北美洲的沼泽、湖泊和河流近旁。人们最熟悉的种类是尼罗鳄（亦称非洲鳄，*Crocodylus niloticus*）。咸水鳄（亦称港湾鳄，*C. porosus*）分布于印度南部和马来西亚沿岸的沼泽地。这两种鳄都会吃人。

钝吻鳄属于钝吻鳄科，分布于两个地区的淡水水域。美洲钝吻鳄（亦称密西西比钝吻鳄，*Alligator mississipiensis*）栖息在美国东南部，从北卡罗来纳到佛罗里达，西到下里奥格兰德。中国钝吻鳄（亦称扬子鳄，*A. sinensis*）见于中国长江流域。

钝吻鳄与鳄在外形上有若干重要的区别。钝吻鳄的头部比较宽，吻部比较钝。它们的嘴都没有嘴唇，下牙正好嵌入上颚的边缘，在把嘴闭上时就看不到下牙。鳄鱼每侧下颌的第四枚牙齿则无论张嘴闭嘴都可见到。鳄目动物的牙齿是用以捕捉和叼着猎物，而不是用以咀嚼。新的牙齿长出以后，便把旧的牙齿推出去，新牙从而便不断地取代旧牙。

所有鳄目动物共同的特征是外形像蜥蜴，皮很厚，上面覆盖着排列得非常紧密的互相重叠的骨质鳞片。它们的身长能达到2－9米。已知钝吻鳄有长达6米的，但平均身长是1.8－2.4米。

钝吻鳄和鳄在水里觉得最舒服，但也能在陆地上行走，行走时肚皮蹭着地面，四条腿向外伸着；也会快步前进，但姿势十分难看。大型成体可以呆在水底一个多小时而不进行呼吸。它们游泳时主要靠把身体像蛇一样运动，并且用多肌肉的桨一样的尾巴有力地击水。尾巴还是它们有效的武器。

钝吻鳄和鳄鱼浮到水面时只把鼻孔、眼睛和耳朵露出水的表面。它们的这些器官也有着不寻常的保护措施。它们的眼睛上覆盖着一层半透明膜，耳朵和鼻孔则由皮褶覆盖着。

生活史

所有鳄目动物都是卵生的。它们在水里求偶和交配，接着雌体挖一个巢产卵。随后，雌鳄就照管着这些卵直到2－3个月后幼鳄孵出为止。每一窝的产卵数目从30个到100个不等，这取决于母鳄的身材和年龄。鳄类的卵是白色的，卵壳很硬，其大小与鸡蛋差不多，重量在40－90克之间。母鳄把植物物质盖在卵上，靠植物物质腐烂时产生的热量来把卵孵化。

幼鳄当还在卵壳里即将孵出之时，便会发出吱吱的叫声。母鳄听到声音，便把盖在卵上面的杂乱东西拨开，于是幼鳄就用它们吻端的角质突起刺破卵壳钻出来。在这以后，母鳄就几乎不再照顾它的孩子了。

刚从卵壳里钻出来的幼小的钝吻鳄和真鳄等身长约为20－25厘米，很容易受到各种掠食者（包括鱼类、鸟类和其他体形更大的鳄类）的侵害。它们在生活的头3－4年里，每年身长增加30厘米，以后虽然还在继续生长，但速度比以前要慢。鳄类到大约10岁时达到性成熟。人工豢养的鳄类可以活到40岁，野生的鳄类寿命则长得多——有些个体可以活到100多岁。

行为

鳄目动物都是掠食者，且都是夜行性动物（也就是说它们主要是在夜间活动）。在白天，它们常常集成大群躺在水

边晒太阳。到了晚上它们便回到水里，这时它们喜爱单独活动，并且建立起自己的领域。如果别的同类侵入它的领域，它便向入侵者大声吼叫。

幼年的鳄鱼和钝吻鳄吃蠕虫和昆虫。发育成熟之后，它们的食谱中又加上蛙类、蝌蚪和鱼类。年龄更大一些的鳄类吃哺乳动物，偶尔也吃人。

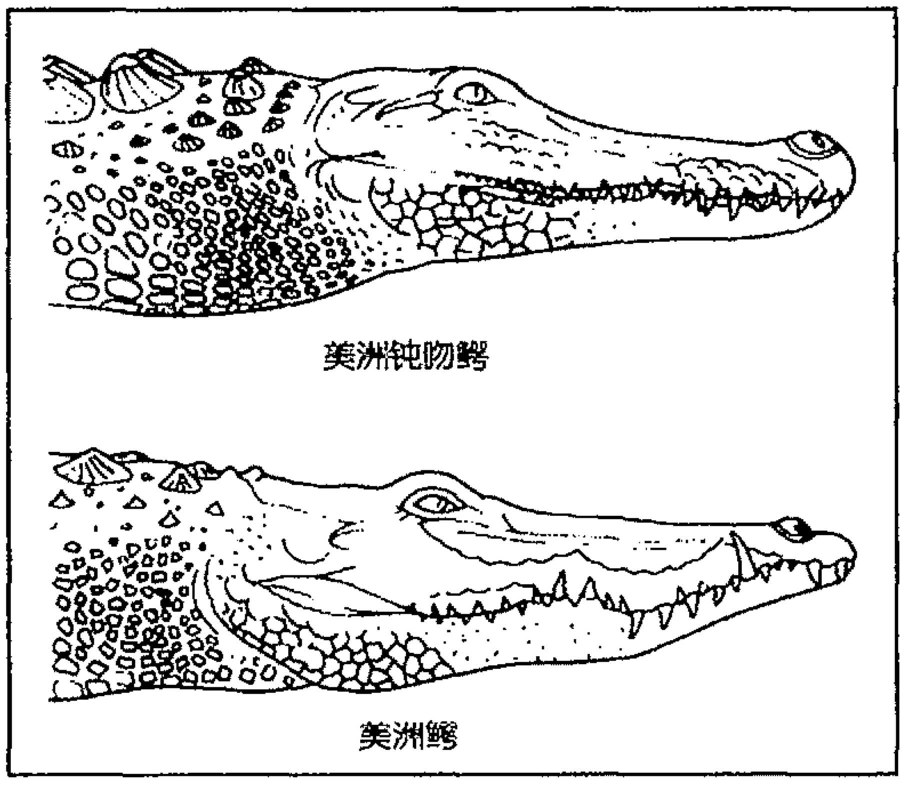
鳄目动物用它们的上下颚来捕捉猎物。在捕捉陆地上的猎物时，它们趁猎物不备，先用强有力的长尾巴把猎物打到水里。如果猎物太大，一口不可能把它整个吞下去时，便把它撕碎了吃，或把它拖到水里淹死，放到洞穴里等腐烂了再吃。它们的洞穴就挖在水线处或者就在水线之上，有好几米长，末端为其巢穴。到了寒冷季节钝吻鳄就在这样的洞穴里冬眠。

与人类的关系

生活在鳄类出没场所附近的人们总是对它们作出强烈的反应。几千年来，这些人要么崇拜鳄类，要么就害怕、捕杀或驯养它们。古埃及人把鳄鱼看成是天神的象征，今天在巴基斯坦某些人群中，鳄鱼依然被视为圣物。

人们一直在捕杀钝吻鳄和鳄鱼，捕杀它们的理由有许多，包括保护人类的家养动物和保护人类自身的安全。真鳄鱼比钝吻鳄更富于攻击性，但是钝吻鳄在被逼得走投无路时也会攻击人。人类每年为了娱乐或者为了商业的目的而捕杀数以千计的鳄类动物。它们的皮可以制革，用来做手提袋、皮箱、皮鞋、皮带和其他物品。某些种类的麝腺可以用来制造香水。它们的脂肪在工业上也有许多用途。人们也捕捉钝吻鳄和其他鳄类作为玩赏动物或供动物园展览的动物。某些鳄类的幼体如果刚一孵出就被人们豢养，便能学会认识它们的饲养者，向人们讨吃的，并允许人们抚摸。

因为人们无节制地捕杀鳄类，它们的种群数已经减少。现在扬子鳄已被列为珍稀物种。在非洲部分地区，鳄鱼已



钝吻鳄与其他鳄类外形上的区别以吻部最为明显。

经绝迹，这对生态系统已造成明显的影响。由于鳄类绝迹，一种胡鲶属 *Clarias* 鱼类数量便过量增加，这些鱼大量吃掉了某些人类喜爱的食用鱼，导致这些食用鱼的供应大为减少。20 世纪 60 年代，美洲钝吻鳄已处于灭绝的边缘；到了 1973 年，由于"濒危物种公约"的保护，它们的数量已在逐渐增加。另有一些政府也通过了若干法律，以免钝吻鳄和其他鳄类濒于灭绝。为了减少人们对钝吻鳄和其他鳄类捕猎的需要，人们把这些物种养在饲养场里，帮助它们繁育，就好像饲养其他家畜一样。

鳄 CROCODILE 见：钝吻鳄和鳄

鸟类 BIRDS

概介

一只知更鸟(学名为"旅鸫")在草坪上跳来跳去。它停下来把头歪向一边，突然用嘴在草坪上啄，拖出一条虫子。当知更鸟飞离草坪时，你可以看到它们砖红色的胸部。

> **导读**
>
> 本词条分为以下几个部分：
> 概介
> 如何吸引鸟类
> 研究鸟类——一种业余爱好
> 保护鸟类

它是在把捉到的虫子带回巢去，巢里挤满了嗷嗷待哺的幼雏。

在城市建筑物的窗台上，鸽子柔声地相互咕咕叫着。往下面看，在马路上麻雀吱吱喳喳地吵个不休。农家的院子里，一群鸡一面在地上刨着，一面发出咯咯的叫声。鸭子和鹅在农场的池塘中戏水。这些动物虽然有许多不同的特点，但它们都是鸟类。

在动物园里能看到许多来自远方的其他鸟类。企鹅生活在南冰洋冰封的海域，它们的外形很滑稽，像是穿着黑西服白衬衫的小绅士。鸵鸟来自非洲平原，它们又高又壮，背上驮一个小孩子不成问题。

美丽的鸟类很多，有孔雀、绿咬鹃以及极乐鸟等。这些鸟的羽毛颜色极为鲜艳。孔雀有很长的尾羽，长在后腰部，正好在尾的上方。雄孔雀能用它的尾部把尾羽竖起来，并且展开，像是一把大扇子。绿咬鹃的尾羽是金绿色的，长度超过 0.9 米。有一种极乐鸟左翅膀下长着很长的羽簇。当它扬起翅膀时，这些羽簇就飘垂在身体上面，好像许多绯红的飘带。这些鸟类生活在丛林之中。

许多来自异国他乡的鸟类可以合法地当作笼鸟饲养。宠物商店常常展出和销售颜色鲜艳的鹦鹉、情侣鹦鹉、丝雀(加那利雀)、雀类、鹩鸲，等等。有些鸟类，如丝雀，是优秀的鸣禽。鹦鹉和虎皮鹦鹉能学会说简单的句子。某些不讲道德的宠物商店店主和他们的顾客还买卖一些稀有的濒危种。(参见：**濒危物种**)

观察野生鸟类

有一天，你可能平生第一次注意到一只呈美丽的天蓝色的鸟。它的胸部是橙红色的。有人告诉你这是一只蓝鸲。知道了它的学名以后，你可能想对这种鸟知道得更多一点。它的鸣声宛如美妙的音乐，你可能会急切地等着听。你发现它们在篱笆桩顶部的箱子里筑巢，你看到了它们一家。雌鸟身上的蓝色比雄鸟浅一些。幼雏是一些羽毛灰色的小家伙，胸部有许多斑点。

你下一次再拜访它们在草坪上的家园时，会发现小家伙们在电话线上排成一排。亲鸟飞来飞去，忙个不停，叼着昆虫回来塞进它们大张着的嘴里。再过一两天，雏鸟就自己觅食了。夏天过去以后，蓝鸲也离开了。冬去春来，一个三月的早晨你看到蓝鸲又回来了。

什么是鸟？

准确地说，到底什么样的动物才是鸟？你也许会说鸟是会飞的动物。可是蝴蝶是昆虫，它们会飞；蝙蝠是哺乳动物，它们也会飞。另一方面，某些鸟却一点也不会飞。鸵鸟、鸸鹋和几维跑得飞快。企鹅会用它们短桨一样的翅膀游动。这些鸟都不会飞。

但是，所有的鸟类都有羽毛，而羽毛不见于任何其他动物。鸟类与其他动物的不同之处在于有羽毛，而不在于能否飞行。鸟类是有羽毛的，有脊椎骨的温血动物。它们有两条腿。无论会飞还是不会飞，它们都有一对翅膀相当于许多其他动物的前肢。鸟类没有长着牙齿的颚，却有坚硬的喙。所有鸟类都是卵生的。大部分鸟类都会筑巢，并在其中产卵、孵卵以及育雏。

鸟类的羽毛

鸟类的羽毛能保护鸟类不受风雨、寒冷和炎热的侵害。知更鸟和鸡能站在倾盆的大雨中，翅膀和尾羽垂到地面。雨水只能顺着羽毛流下去，而不会渗进去。在寒冷的冬日，鸟就把羽毛抖松。在炎热的天气里，鸟就使羽毛平贴着身体。当羽毛抖松时，就把一层温暖的空气包在里面，围绕在皮肤外面。当羽毛平伏时，空气就接触不到皮肤，这样皮肤就能保持凉爽。鸟类身体外面被覆的全部羽毛总称为羽衣。

每片羽毛都有一根坚硬的实心羽茎。羽毛的基部是空心的羽根，深深插入皮肤里面。羽支从羽茎分出，许多羽支共同构成羽片。每个羽支又分支为更小的羽小支。羽上有许多小钩(钩突)，把相邻的羽小支都勾连起来。当羽毛向与钩突反方向抖松时，钩突就互相松开。当羽毛平伏时，这些钩突重新互相勾连，就好像拉链一样。

正羽和绒羽

被覆在身体外面的羽毛称为正羽(廓羽)。翅膀上生有一列大型的正羽，互相勾连得很严密，使翅膀变得硬挺而强壮。某些正羽的功能只是炫示，雄鸟在求偶期间就展示这些羽毛。鸵鸟的羽毛以及白鹭背部和胸部的长羽毛又柔软又蓬松。这是因为这些羽毛的羽突没有羽小钩，不能把它们勾连在一起。鲜艳的羽毛没有必要很坚硬。

在正羽的下面有一厚层绒羽。绒羽没有羽茎。它们的羽支从插入皮肤的中空部分分出，也没有钩突。水禽的绒羽层极厚。我们在冬天可以看到鸭子在冰冷的水里游动而不觉得冷，这就是原因之一。新孵出的幼雏身上，最先长出的羽毛通常就是绒羽。

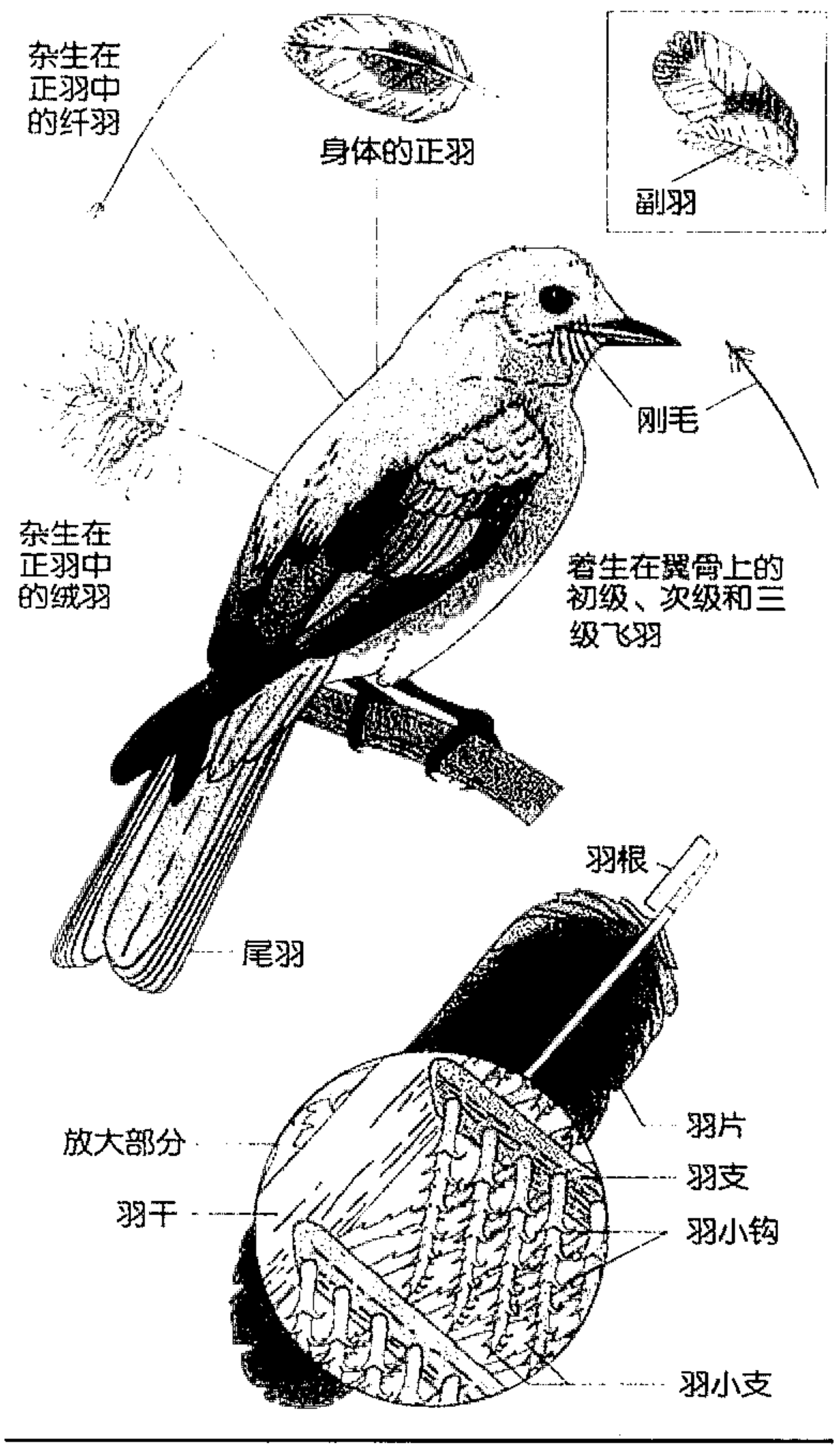
看到过清洗鸡或火鸡以备烹调的人都会见过新生羽。这是从鸟类皮肤上长出的新羽。一层黑色坚硬的皮刺用以保护娇嫩的新生羽毛。随着羽毛的发育，皮刺就会裂开并且脱落。

对羽毛的照顾

鸟类总要使自己的羽毛保持干净和整洁。如果大风把羽毛刮得蓬松起来，鸟类就用它们的喙把羽毛弄平整。它们把喙从翅膀和尾翼的上面和下面扫过，并且沿着身体后部啄梳。这种啄梳羽毛的行为就称为梳理羽毛。

梳理羽毛的另一个目的就是把油脂涂抹在羽毛上。大多数鸟类在身体后部，正好在尾基部的前上方，有一对尾脂腺。鸟会把油脂从腺体里压出来，然后用沾满了油脂的喙在羽毛上涂擦。鸟类的喙当然够不到自己的头部，所以它们只好把头部在身体上擦，以使头部的羽毛沾上体羽上的油脂。

羽毛的类型及其在鸟身上的位置



所有的鸟都喜欢洗澡。有些鸟甚至在尘土、沙子和雪里进行干浴。这种形式的沐浴可能有助于除去羽毛上的虱子。

许多不同种类的鸟会玩一种奇特的把戏——啄捋藏有活蚂蚁的羽毛。这样的行为使人想到猫在樟脑草的叶子中打滚和嬉戏。这时鸟就扭动着身体，姿势并不雅观，被自己的脚所绊倒，兴奋不已，会踩上自己的尾巴，并且仰巴叉地跌倒在地。曾报道过 200 多种鸟会这样利用蚂蚁，这些鸟包括蓝松鸦和普通拟八哥。鸟类为什么要这样做还不清楚。有一种解释是：蚂蚁产生的蚁酸可以减少鸟身上的外寄生虫，也可能会减轻新羽毛长出时伴随的皮肤刺激感。

羽毛的颜色和花纹

每种鸟的羽毛颜色和花纹各异。雄鸟和雌鸟的外形可能十分相似。雌性知更鸟的头部是褐色的，胸部颜色较淡，此外就与雄鸟差不多。可是，有许多鸟类雌雄两性的外形差异很大。通常雄性的颜色要鲜艳得多。瓣蹼鹬是一个例外，这是一种生活在水滨的鸟，雌鸟比雄鸟更漂亮；雄鸟则从事孵卵并照顾幼雏。

大部分雌鸟都颜色暗淡，这样它们便得以伪装或具有保护色，当它们呆在巢中时不会被天敌发现。红翅黑鹂的巢固定在沼泽地里宽叶香蒲的茎上，雌鸟的羽毛呈深褐色，有条纹，与它们的巢色完全融为一体。雄鸟的肩部为红色和黄色相间，有光泽。雄鸟常站在离巢一定距离的宽叶香蒲顶端，这样便把注意力都吸引到了自己身上，而卵和幼雏就可以避开天敌的注意。营巢于树洞中的鸟类，如啄木鸟和翠鸟，雌鸟的颜色几乎与雄鸟一样鲜艳。它们用不着伪装，因为它们的巢不会被天敌发现。（见：**保护色**）

旧羽换新羽

羽毛就像衣服一样也会用旧，所以需要更新。旧羽换新羽的过程就称为"换羽"。所有的鸟类每年至少要把它们的羽毛全部更换一次，通常在夏天或初秋进行。大部分鸟类，飞羽和尾羽每次只更换一对。羽毛的脱落按照严格的顺序进行。一直到新的羽毛几乎完全长好，旧的羽毛才会脱落。这样，鸟的飞行能力就不会受到影响。

可是鸭、雁和其他一些水禽却例外。它们的飞羽是一下子全部脱落的，此时它们便失去了飞翔能力。但是，它们因为会游泳，仍能找到食物，并隐蔽于水道边缘的草丛中以躲避天敌。

色彩鲜艳的雄鸟一年可能要换羽两次。在秋天和冬天，它们的羽色也很暗淡，与雌鸟差不多。到了春天，它们获得了色彩鲜艳的婚羽。在这方面，许多水禽又与其他鸟类不同。在六月上旬，这些鸟类开始获得色彩暗淡的羽毛。这时它们因不会飞而需要保护色。当它们的新飞羽长齐之后，身上的羽毛又更换一次。到九月下旬，许多种类，如绿头鸭，再次披上颜色鲜艳的婚羽。

某些鸟类改变颜色的方法不是靠换羽，而是靠一种称为"羽毛磨损"的过程。这种情况见于边缘是褐色或灰色的新羽。羽毛的边缘呈覆瓦状排列，掩盖着下面羽毛的主色。

鸟类的有关条目

鸟类是一个大题目。读者可以从下列条目中获得更多的信息。（参见**事实索引**中的有关条目）

信天翁	美洲夜鹰
海雀、海鸦和海鹦	欧鸱（夜莺）
走禽（不会飞的鸟类）	鸸和贴行鸟
猛禽	极乐鸟
黑鹂	鹦鹉、鸫鹑和凤头鹦鹉
蓝鸲	孔雀
长刺歌雀	鹈鹕
金丝雀（加拿利雀）	企鹅
主红雀	圆尾鹱
猫嘲鸫	雉
鹤	鸽与鸠
鸦	鹑
杜鹃	鹃
鸭、雁和天鹅	家禽
雕	鹌鹑和山鹑
卵	绿咬鹃
鹰猎	秧鸡、水鸡和骨顶鸡
羽毛	走鹃
雀类	知更鸟（鸲）
红鹳	三趾滨鹬
扑动䴕	鹬
鹟	鹭鹰（文书鸟）
军舰鸟	雀
塘鹅	椋鸟
金翅（雀）	鹳
大嘴雀	燕
松鸡	雨燕
珠鸡	矢嘲鸫
鸥和燕鸥	鸫
鹭	山雀
蜂鸟	火鸡（吐绶鸡）
鹮和琵鹭	朱缘蜡翅雀
翠鸟	织布鸟
戴菊和蚋莺	三声夜鹰
百灵	丘鹬
潜鸟	啄木鸟
琴鸟	鹪鹩
嘲鸫	

雪鹀在夏天为褐色，到了冬天变成白色，颜色改变的原因很简单：它们的羽毛主要是白色的，但具有铁锈色的边缘部分到这时已经磨损，于是露出白色的主色。某些鸟类具有一些明显的斑纹，但这些斑纹在冬天常被掩盖而看不见。例如，雄性家雀的喉部有一个黑斑，但在冬天只表现为一个小小的斑点。到了五月或者六月，羽毛的边缘已经磨损，于是

喉部变成黑色。紫朱雀浅褐色的羽小支磨损后,颜色就从褐色变成玫瑰红色。

换羽需要能量,换羽期间的鸟变得十分安静。它们不鸣叫,也不炫示自己。研究鸟类最困难的时期是晚夏,因为这时不容易找到它们。换羽一旦完成,它们又恢复了精力,它们需要这些精力来进行迁徙或者面对冬天可能带来的困难。

有羽毛的航空器

会飞的鸟身体细长,前端较粗,越向后端越细,呈流线型,就像喷气式飞机一样,可是按比例来说,鸟类比飞机轻得多。鸟类身上从头到尾的所有羽毛,其尖端都是指向后的。翅膀前缘呈精美的曲线形,后缘很薄。许多鸟的腿脚能缩到身体底下。头上没有突出的外耳。一些鸟的鼻孔甚至也朝后。从鼻孔里排出的空气就如从喷气式飞机排出的废气,也是向后流的。

鸟类的骨头重量很轻。许多骨头是中空的,里面充有空气。在一些体形大且能高飞的鸟,某些中空的骨头里面还有支架样构造,很像飞机机翼里的支柱。军舰鸟的两个翅尖之间距离达到 2 米,但翼骨的重量只有 113 克,这些骨头的重量轻于其羽毛的重量。

鸟类没有由厚重的骨头、牙齿和肌肉构成的上下颌,却有着细长的喙。咀嚼食物的功能由嗉囊和砂囊(胃的一部分)完成,食物在嗉囊里软化,在砂囊里磨碎。在其他脊椎动物体内一些互相分离的骨头,在鸟类体内却是互相愈合的,从而具有更大的力量。例如,鸟类翅膀里的"指骨"便互相愈合,有些此类骨头上生有很高的嵴,供肌肉附着之用。鸟类胸骨上面就有一片龙骨突。

鸟类的肋骨很长,形状扁平且薄,并且彼此相连。每根肋骨都通过钩状突与相邻的肋骨相重叠。这样一来,肋骨与脊柱骨、胸骨一起构成有弹性的胸廓,里面包容着心脏、肺脏等器官,强有力的翅膀也依附在胸廓这个坚强的基础之上。

鸟类的具减轻体重和冷却功能的气囊

除了肺脏以外,鸟类还有 5 对或更多的气囊。气囊通过小管与肺脏相连。气囊的分支进入中空的骨里。颅骨,有时甚至小小的趾骨也充满了空气。气囊不但有助于减轻身体的重量,还是一个冷却系统。鸟类不会出汗。新鲜空气源源不断地通过气囊流经全身。

鸟类无论吸气或是呼气,都在进行气体交换。翅膀扑动时使气囊扩张或压缩,空气经肺吸入或排出。因此它们飞得越快,翅膀的肌肉泵出泵入身体的空气就越多,呼吸也越容易。

扇动翅膀的肌肉是鸟类身上最厚重的部分。飞行迅速的鸟类,如鸽子,它们的这些肌肉的重量可占到整个体重的一半。这些肌肉附着在胸骨中线处的龙骨突上。人们吃的鸟类胸肉就是这些强大的用于飞行的肌肉。

鸟类颈部的运动比其他动物都要灵活,这是因为它们具有数量更多的颈椎骨。麻雀的颈部有 14 块颈椎骨。长颈鹿和人则只有 7 块。正因为鸟类的颈部运动灵活,它们便能观察到任何方向的动静从而避免危险,更容易觅食,并梳理自己的羽毛。

如同人类一样,鸟类也是温血动物,可是它们的生活步伐比人类快得多。飞行需要大量的能量,鸟类的所有生活过程都是高速度的。鸟类的体温比任何动物都高。人类的正常体温是 37℃。雨燕的体温是 44℃;鸭子的体温是 42.8℃;鹭的体温是41℃;某些鸫的体温是 45℃;麻雀的体温则是 41.6℃。

鸟类的心率也比人的快,鸟类的呼吸速率比人更要快得多。人的心率平均是每分钟 72 次。蜂鸟的心率平均是每分钟 615 次。鸟类因为新陈代谢率高,其消耗的能量也快。在白天小型的鸟类几乎需要不停地进食。

鸟类的视力极为敏锐

鸟类的视力比人类要敏锐得多。美洲隼在田地上空 30 米的高处翱翔时,能发现地上的一只蚱蜢,并直接降落下来把它捉住。在整个降落过程中它的视线一直不离开蚱蜢。鸟类能迅速把眼睛聚焦到任何方向,速度比任何其他动物要快得多。

鹰和猫头鹰的两眼都位于头部的前方。它们能用两只眼睛一道向前看,从而获得双眼视觉。可是大部分鸟类的双眼分别位于头部的两侧,所以它们只有单眼视觉。鸟类的眼球不能转动。因此,具有单眼视觉的鸟类要看近处的物体或者要观察移动的物体时,就必须转动头部。

除了上下眼睑外,鸟类还有第三眼睑称为瞬膜。瞬膜是透明的,并且是从一侧移动到另一侧,而不是从上面移动到下面。它的功能是使眼睛保持湿润,并保护眼睛免受灰尘的侵害。鸮的瞬膜保护眼睛不受白天强烈光线的刺激;雕类有了瞬膜,眼睛便能直视太阳。

鸟类能听到什么

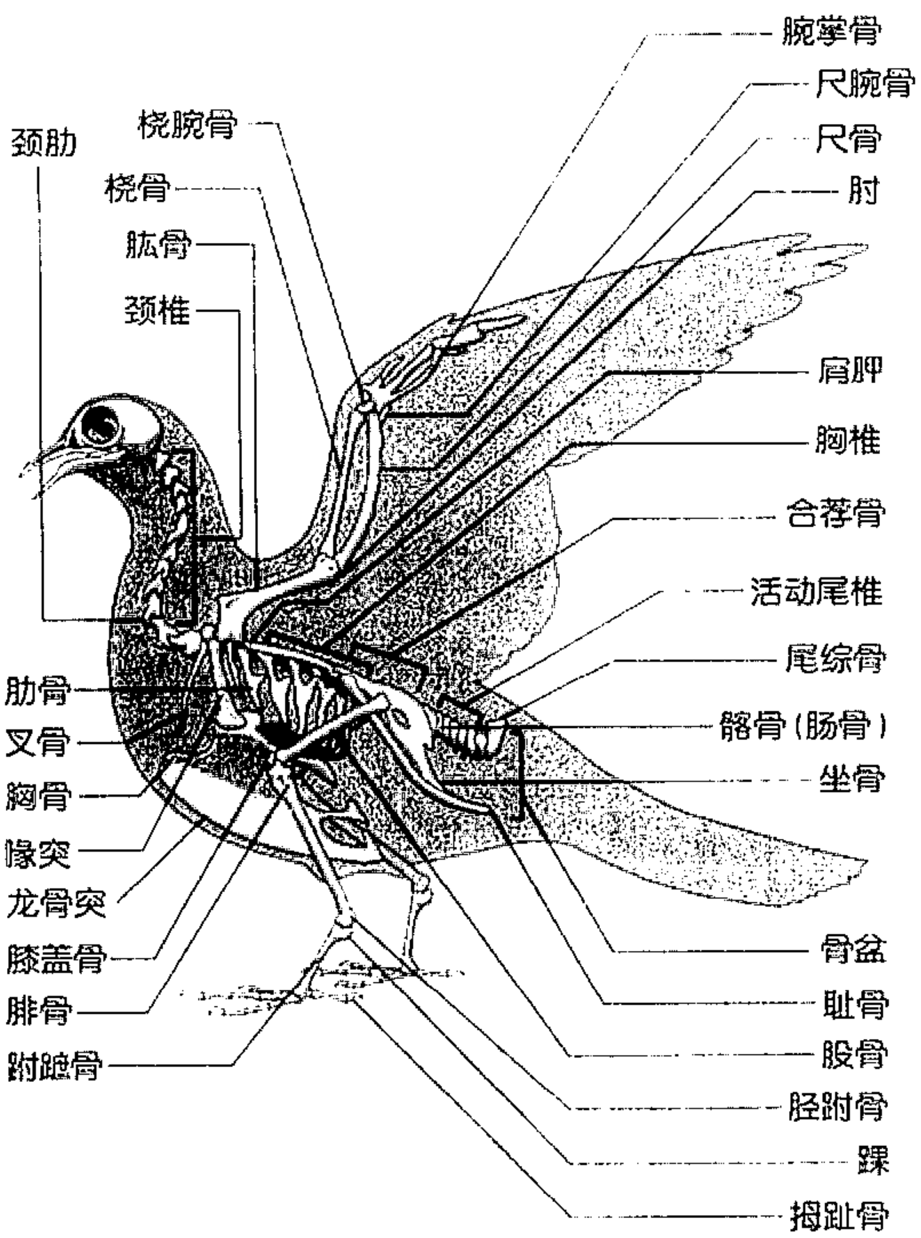
鸟类的耳朵是位于头部两侧的圆形开口。康奈尔大学的科学家进行了一些有趣的实验以发现鸟类能听到什么。有一个实验是这样做的:训练笼养的家雀、椋鸟和鸽子从盘子里取食。盘子与电线相连。科学家往这些鸟类的脚上施加一个轻微的电击,同时敲击一个已知其每秒钟振动次数的音键。过了一段时间后,只要敲击这个音键,即使没有电击,这些鸟儿也会跳起来。这就称为条件反射试验。

然后将音键的振动频率提高或降低,直到这些鸟儿不再跳起来为止。它们之所以没有跳起来,是因为它们听不到该频率音键的声音。因此,科学家便知道鸟类能听到的音域一般比人类要窄。钢琴上的中央 C,振动频率是每秒钟 259 次。椋鸟和麻雀完全听不到中央 C。鸽子则能勉强听到。角鸮听不到频率在每秒钟 70 次以下的声音。所以,流苏松鸡到了夜间能够扑扑地在林中飞翔,不用怕被角鸮发现。以各种鸟类为食的角鸮虽然就在这里栖息,因为流苏松鸡发出的扑扑声的振动频率只有每秒钟 40 次,角鸮是听不到的。

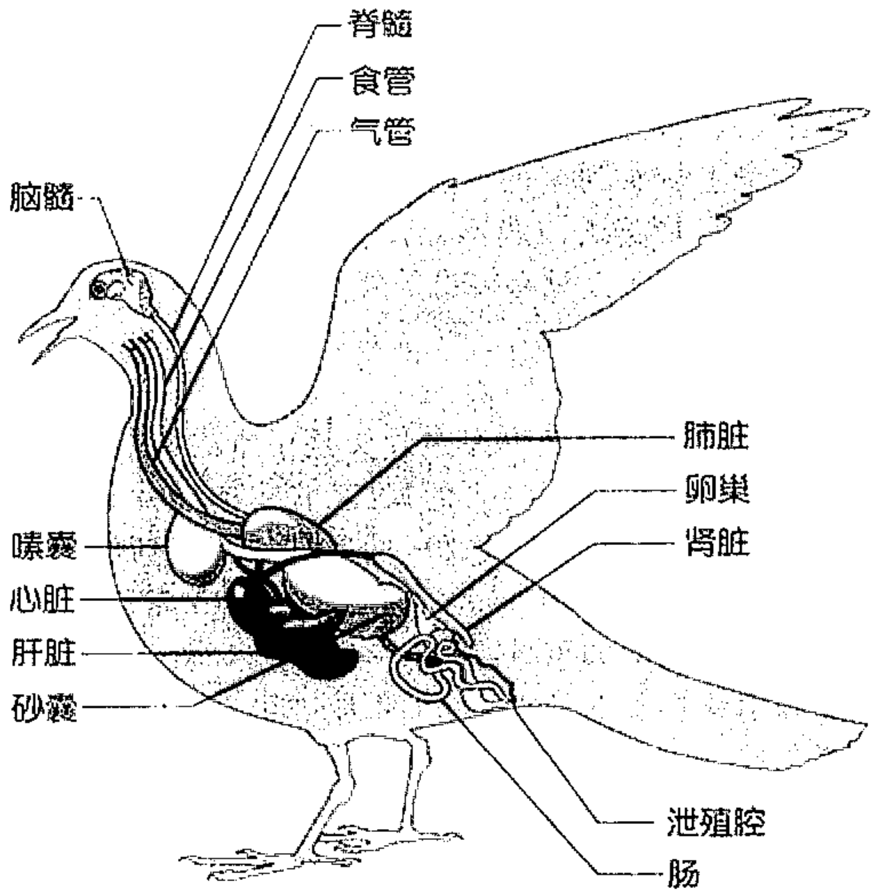
鸟类的嗅觉

秃鹫以死去的或腐烂的动物尸体为食。人们用这些鸟进行过实验,以搞清它们到底是靠嗅觉还是靠视觉来找到食物。

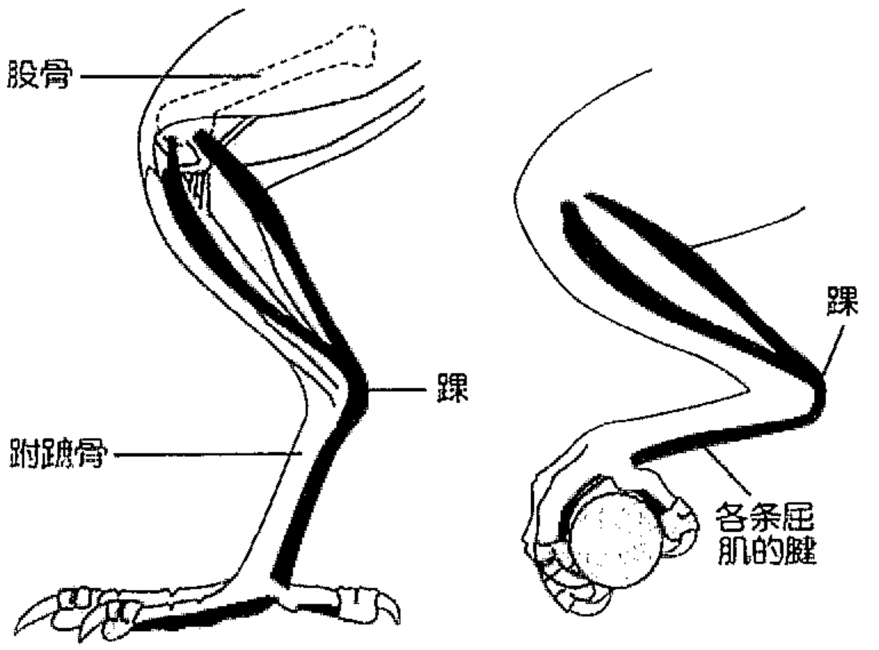
鸽子的骨骼



雌鸽的内脏



鸟类栖立的机制



鸟类睡熟之后也不会从栖木上掉下来。每一个脚趾都与腿里面的一根索状肌腱相连。当腿处于弯曲状态时，这些肌腱便拉得很紧，使脚趾紧紧地绕住树枝。鸟想离开栖木所花费的能量比呆在上面时所需的能量还多。

秃鹫据信是靠视觉(在一定程度上也靠嗅觉)找到死动物的。可是，在大多数鸟类，嗅觉所起的作用要小得多。

大角鸮喜欢吃的食物是臭鼬。臭鼬能发出难闻的气味，可是这种气味对嗅觉似乎不灵的天敌来说不起什么作用。看来，大部分鸟类依靠辨认熟悉的外形、声音，或依靠触觉来选择食物，而不是依靠气味或味道。

鸟类的语言

鸟类的发声器官与人类有点不同。鸟类喉腔里气管的上端没有声带，却有一张简单的膜(鸣膜)能够振动发声。鸣膜位于气管下端一个称为鸣管的结构里。鸣管的形态和控制鸣膜紧张度的肌肉数目，在不同科的鸟类中各不相同，所以发出的声音也不相同。

某些鸫类能发出婉转的鸣声，并能同时发出几个构成和声的声音。能这样做的鸫类包括北美的隐士夜鸫和森鸫以及欧洲歌鸫。

鸟类鸣啭的目的

一般来说，鸟类的鸣声有两个目的——宣布对领地的占有和求偶，可是笼鸟似乎是因为厌烦和无所事事而鸣啭。

看到鸟类的脚便能知道它们的生活方式



雄鸟常常栖息在显眼的地方，如草本植物的顶端、电话线或树枝上面。它起劲地鸣叫，告诉其他同类的雄鸟，这块领地属于它所有。同样的鸣声也用于求偶，以吸引雌鸟注意它的魅力。

鸟类鸣声的基本模式是与生俱来的，但一些细节则是从亲鸟和其他成鸟学习来的。在笼养条件下长大的鸟听不到同类的鸣声，所以它们的鸣声与野生同类的鸣声虽然接近，但比较简单。

呼唤鸣声

鸟类依靠多种多样的呼唤鸣声以进行相互间的通讯。这包括觅食呼唤、危险呼唤、告诉配偶和幼雏自己所在位置的呼唤、迁徙过程中维持群体不致走散的呼唤等。

呼唤鸣声是信号而不能说是"语词"。幼雏通过遗传继承了对这些呼唤的理解力，需要时也能发出这些呼唤声。对母鸡来说，老鹰在天上飞过所投下的影子就意味着危险，母鸡见到这种情况就发出警告性的鸣声，雏鸡能辨识母鸡的警告性呼唤并作出适当的应答，一听到这种声音就一动不动。美国伊利诺伊州的鸡与欧洲的鸡一样，用完全相同的"语言"进行通讯。鸦、渡鸦、欧洲寒鸦、所有智力很高的鸦科鸟类都是社会性动物，它们都有非常多样的信号可传达多种的信息。

鸟类怎样飞行

人们一直在研究鸟类的飞行，并且试图进行模仿。一直到了20世纪，工程师们才搞清楚鸟类用了成千万年的飞行的原理。

鸟类翅膀上能将鸟类托上天空的最重要的羽毛是初级飞羽。初级飞羽附着在相当于第一和第二指骨的骨头和愈合的掌骨上。次级飞羽是内翼上的羽毛，附着于下臂骨上。鸟儿能维持在空中，次级飞羽起着重要的作用。初级飞羽与次级飞羽能分别应用。三级飞羽则附着于上臂骨上。翅膀上的羽毛从翼根部开始向外排列，每根羽毛都与相邻的羽毛重叠。翅膀向下扇动时，翅膀下面的空气压力把羽毛弄成不透气的扇状，这样便得到了速度和向前的运动。翅膀向上扇动时，腕关节弯曲，所有的初级飞羽和次级飞羽都竖立起来，就像软百叶帘的百叶板。这样翅膀就被抬升起来，风的阻力减到最小。从慢动作影片中可以看到：翅膀向下，向前，然后迅速向上运动，翼尖按"8"字形移动。

尾羽的功能有如刹车和掌握方向的舵。除了向前飞行外，鸟类也能进行翱翔和盘旋。翱翔意味着在气流上滑翔。鹰类和海鸟在寻找下方的食物时就进行翱翔。悬停是指悬在空中而且停留在同一个地方，此时尾部向下弯曲并向外伸展，翅膀则极为迅速地扑动。

大部分小型鸟类是这样起飞的：迅速跃入风中，翅膀有力地快速扇动。鸭涉游在水面觅食，但也可从水里直接跃起。可是大多数水禽必须先在水面跑上一段距离，同时拍动着两个翅膀，直到它们获得足够的速度把身体升到空中。飞行中的鸟在要降落前先是把翅膀转到适当的角度以降低速度，然后把身体挺起，两条腿前伸。

鸟类的一年

许多鸟每年要在它们的夏季家园和冬季家园之间来回迁徙。在营巢和育雏之后，大部分北半球的鸟类都要在秋天飞到南方过冬。

雨燕在加拿大的废弃烟囱里营巢，在秘鲁的丛林中越冬。北方田地的长刺歌雀要旅行 8 000 千米，越过陆地和海洋，飞到巴西南方去。体形微小的红玉喉蜂鸟每年在墨西哥的尤卡坦和美国南方墨西哥湾沿岸各州之间，横过墨西哥湾不停顿地飞行 970 千米。

大部分鸟类每年都要回到它们的夏季家园去求偶、选择交配对象、营巢、产卵并育雏。在夏末和秋天，它们获得新的羽衣。然后它们与其他同类集合成或大或小的群体，一起觅食，在身体里积聚脂肪。就这样，它们为度过冬日的艰难时光作好准备，无论它们要留在寒冷的北方还是要进行艰苦的旅行到南方去。

鸟类的求偶和交配

到了春天通常是雄鸟先飞上北归的路程。它们比雌鸟早几天乃至早几个星期先到达营巢地点。雄鸟先大致挑选一块地盘用以筑巢，并把它的对手赶出领地。这时雄鸟身上披着色彩鲜艳的婚羽。

雌雄一对鸟儿常常年复一年地回到同一个地点。大多数鸟类一年只交配一次。如果其中一只死去了，幸存的那只就再寻找一个新的配偶。雁类终生配对。雄性的鹪鹩、黑鹂，以及另一些种类的鸟偶然会有不止一个配偶。雄性的火鸡、松鸡、雉等在一个生殖季节里能与多个雌鸟交配。

在春季鸟类研究中，求偶仪式是最迷人的一个方面。这时雄鸟又唱又舞，炫示漂亮的羽衣，充分展示自己，以使雌鸟相信应当选择这只雄鸟作为配偶。

求偶中的雄鸟对着雌鸟歌唱。某些鸟类在黄昏时分边飞翔边歌唱，这种歌声雄鸟只唱给它们追求的雌鸟听，一年中的其他时候是听不到这样的鸣声的。灶鸫和丘鹬一面鸣啭一面飞到高空并在那里盘旋。雄性的丘鹬飞到最高点时，便收拢翅膀，像一块石头落向地面上雌鸟正在等候的地方。角百灵、欧洲云雀和高地鸻鹬也有相似的飞鸣。

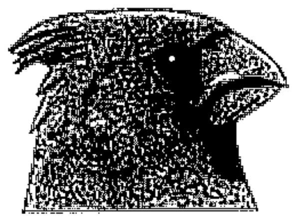
有些鸟类不会鸣啭，其雄性使用别的方式把雌性吸引到自己身边。雄啄木鸟用它的喙敲击中空的木头、电话线杆，甚至金属制的屋顶。雄性的流苏松鸡则用翅膀拍击空气，发出响亮的击鼓一样的声音。

某些雄鸟在雌鸟面前跳舞。美洲平原的印第安人有一种仪式性的舞蹈就是模仿草原榛鸡的求偶舞蹈。这些鸟儿颈部两侧各有一个巨大的橙色气囊，用来发出低沉的隆隆声。但它们首先是把巨大的扇形尾羽张开，急速地在地上拍打着双脚，以一种奇特的方式鞠着躬，高视阔步地走来走去。它们集合成大群，于黎明时分进行表演。雌鸟在开阔的野地里觅食，显出并不注意的样子。雄鸟假装打架，那也是求偶表演的一部分。它们面对面地站着，胸脯对着胸脯，

看到鸟类的喙便能知道它们吃什么



大蓝鹭
喙的形状好像鱼叉，用来刺鱼、蛙，以及有壳的水生动物



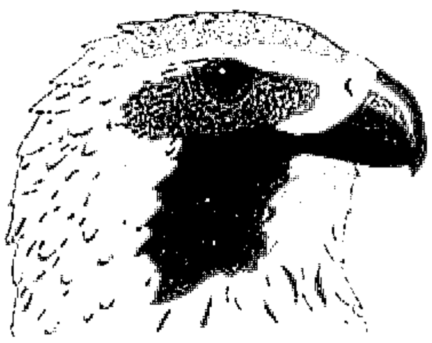
红衣主教雀
喙厚重，用来啄食种子，就如所有大嘴鸟一样



赫德森杓鹬
喙长，尖端向下弯，形状像镰刀，用来在沙中寻找食物



琵鹭
喙又长又扁，在水中迅速地从一侧甩到另一侧



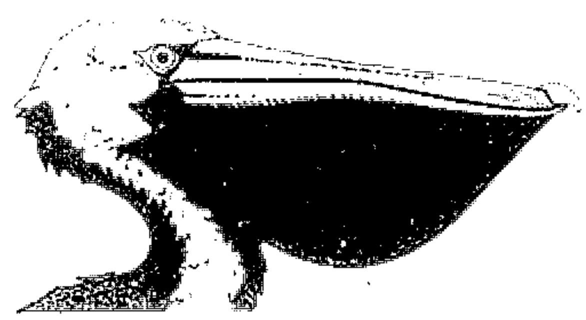
红尾鹰
喙短，上颌骨的尖端向下弯，用来撕开猎物的肉



扑动䴕
喙为啄木鸟型，形似凿子，用来从木头中凿食昆虫



镜冠秋沙鸭
喙扁平，像筛子，用来捕鱼和滤水



褐鹈鹕
喙形似篮子，可以用来存放在水下捕到的鱼

跳上跳下，并用翅膀互相击打着。

鹤类以一种尊严的方式踏步和鞠躬。西部䴙䴘直着身子在水面疾走，然后滑行一段距离停下，身体向前落到水面，又恢复到游泳的姿势。雄火鸡在雌火鸡面前张开它们硕大的扇形尾羽。鸽子也是这样做的。孔雀、极乐鸟、白鹭和其他鹭类会把它们的长翅和尾羽一会儿抬起，一会儿落下。

配成对之后，有些鸟的求偶行为还要继续下去，它们要进行仪式性的喂食，互相梳理头部的羽毛，并且交换营巢的物质。雪松朱缘蜡翅鸟的雌雄两性之间会把采来的果实让来让去，雌鸟会把雄鸟递给它的浆果还给雄鸟。

澳大利亚的园丁鸟

澳大利亚的园丁鸟(亦称"凉亭鸟")会用细小的树枝和草茎修筑一个小小的称为凉亭的棚子。凉亭只供求偶之用。

某些凉亭的形状像是一个茶碟，中央立着一根"五朔节花柱"。另一些凉亭则像印第安人的小棚屋。还有一种类型的凉亭是一个平台，由许多小棍并排构成，上面有一个弯曲的隧道状屋顶。隧道是这样修筑成的：把弯曲的小树枝从平台一侧垂直地插到另一侧。所有的凉亭都装饰着花朵和新鲜的绿叶以及贝壳、鲜艳的石头和其他鲜亮的物体(花叶枯萎之后立刻被新的所替换)。

缎凉亭鸟还会把它们的凉亭涂上鲜艳的颜色。雄鸟用喙把果实压碎，然后把喙当刷漆的工具使用，将这些颜色鲜艳的汁液抹在凉亭的内壁上。

鸟类的营巢

选择营巢地点

鸟类的栖息地包括荒漠、开阔的海洋、南极的部分地区，以及田野、森林、沼泽、湖岸和岛屿。长刺歌雀和草地鹨生活于田野里；流苏松鸡生活于森林深处。红翅黑鹂选择长满香蒲的沼泽；海鸥和燕鸥则在大湖和海洋的岸边营巢。鸟类营巢和育雏的栖息地是它们这个种所特有的。它们自己和它们的祖先都是在这样的栖息地长大的。

雌鸟选择雄鸟的部分依据是雄鸟选择的领地要合自己的意，但决定确切营巢地点的是雌鸟。通常所有的筑巢任务由雌鸟完成，使用的工具只是喙和两条腿。雌鸟完全靠本能筑巢和在巢里产卵，它们从未见过别的鸟筑巢，它们的父母也从来没有教过它们。某些种类的雄鸟也参与筑巢。每一只鸟所修筑的巢与所有同类个体所筑的巢一模一样。

从简单的巢到复杂的巢

史前鸟类可能把卵埋在沙里，就像今天的蜥蜴和龟类所做的那样。澳大利亚的营冢雉(又称冢雉或灌丛火鸡)仍然把卵埋在成堆的树叶里，树叶腐烂过程中产生的热量帮助卵的孵化。

可是大部分鸟还是把卵产在洞穴或某种类型的巢中，它们能在那里用自己的体温孵卵。有些鸟则完全不筑巢。海雀和海鸦把卵产在光秃秃的岩石上。双领鸻(killdeer)在地上刨一个浅坑来放卵。鹬类在地面挖的洞里加上一层内衬。稀树草原雀也在地面筑巢，但它的巢要稍微精致一些，是用草和植物枝杆搭成的，形状像一个杯子，隐藏在高大的草中间。灶鸫在干燥的林地筑巢，巢上覆盖着一个用干枯树叶做成的穹顶。这样的巢与周围的环境融为一体，很难被发现。

筑在树上的巢也是千差万别。简单的就是用树枝做成的平台，如黄嘴杜鹃的巢；复杂的像挂在树上的篮子，用各种物质编织而成，如黄鹂的巢。金翅用植物纤维筑成一个小巧的杯状巢，里面衬以蓟种子的白色冠毛或棉花及毛虫吐的丝。烟囱刺尾雨燕用自己黏性的唾液把小树枝粘在一起为巢，并把它粘在烟囱的内壁上。啄木鸟、翠鸟、岸燕和树燕、林鸳鸯以及其他许多种类的鸟把卵藏在树洞里或沙岸的洞穴中。穴鸮在地面上废弃的洞穴中营巢，并就在里面生活。

大部分鸟巢是用植物材料做成。有些鸟也喜欢把纸片、布片、有颜色的线或细绳等编织成巢。冠霸鹟把蛇蜕下的皮编人自己的巢中。某些鹰类和紫崖燕把新鲜的叶子放进巢里，当这些叶子枯萎之后，又换上新的叶子。

有些鸟类能改变它们的巢穴和营巢地点以适应新的条件。有些鸟会利用箱子而不是树洞营巢，如蓝鸲、鹪鹩、北美山雀、紫崖燕和树燕等。菲比霸鹟会在桥梁的下面而不是在岩峭上筑巢。仓燕和崖燕在自然状态下筑巢在悬崖上，但也会把巢筑在谷仓里面。美洲夜鹰把卵产在城市建筑物铺沙砾的平坦房顶上。家燕和椋鸟似乎能在任何地方生活，但特别适于在城市地区营巢。

在大多数情况下，鸟类筑好一个巢要花费大约一周的时间。已知鸟儿如果发现巢被破坏，自己马上又要产卵，那么可以在一日之内筑好一个新巢。大多数鸟类的巢只用过一次就予废弃。但有许多例外。雕类和许多其他猛禽年复一年地使用它们的旧巢，只是每年往巢里添加新的材料。啄木鸟、林鸳鸯和其他在树洞里营巢的鸟类常把同一个巢用上多年。

利用其他鸟类的巢

许多鸟类利用其他鸟类废弃的巢。啄木鸟在树干上凿出一个洞，把它变成一个既温暖舒适又安全的巢，这样的巢可能被家鹪鹩、树燕、鸣角枭或蓝雀所利用。独栖的鹬会在鸫或黑鹂的旧巢里"生儿育女"。

美国西南部荒漠地区许多在树洞中营巢的鸟类依靠希拉啄木鸟和黄羽轴扑动䴕在萨瓜罗仙人掌上凿出一个洞来。某些小型的鸮、美洲隼、圣马丁鸟，以及一些其他鸟类在部分萨瓜罗仙人掌丛生的荒漠里生活，但如果啄木鸟不先在仙人掌上准备出一个巢洞，它们便不能在这些地方营巢。

营巢习性奇特的犀鸟

犀鸟有一种很奇特的营巢习性，这种习性可以保护卵和幼雏不受大型掠食者的侵害。雌鸟在孵卵和育雏时，雄鸟把雌鸟封在树洞里的巢中。雄鸟把泥递给雌鸟，雌鸟往泥中掺加自己的唾液，在巢的内侧帮助雄鸟涂抹堵洞的泥墙，只留下一个仅够自己把喙伸出去的小裂隙。雄鸟就通过这个裂隙喂饲雌鸟和幼雏。

有一种犀鸟雌性能在幼雏发育到一定程度后就把堵洞

的泥墙啄开。然后幼雏在巢穴里用朽木把封口重新堵上，雌雄亲鸟就一同在巢外喂饲幼雏。如果在雄鸟和幼雏离巢以前雄鸟就死于非命，其他雄鸟可能会承担起喂饲它们的责任。

鸟类的产卵和育雏

鸟卵的颜色

鸟类的卵可以是白色，也可以是各种各样的颜色，视鸟的种类而定。有些卵就产在黑漆漆的树洞里，在这里谁也看不清楚卵的颜色，所以这些卵是纯白色的，例如啄木鸟和翠鸟的卵。鸻和燕鸥的卵产于露天的地方，得不到巢穴的保护，这些卵的颜色很像产卵地的土壤或沙砾。产在巢里的卵底色很浅，上面有明显的斑点或条纹。如果鸟巢本身隐藏得很好，不易被天敌发现，那么鸟卵也就不需要什么保护色了。

鸟卵的数量和大小

雌鸟通常每日产卵一枚，差不多在同一时间产出。产卵的数量各异，取决于这种鸟的营巢生境及其生态学特性。许多海鸟在荒凉的峭壁上产卵，每次只产卵一枚。猎禽和水禽往往产卵 10－20 枚，大部分卵还没孵出就已死亡，幼雏中也有相当一部分活不到成熟。大多数鸟类产卵 3－5 枚。蜂鸟的卵很小，犹如一粒小豆子。鸵鸟卵的直径可达 13－15 厘米。

如果卵一产下来就被移走，有些鸟就会继续产卵，以保证产卵数正常。已知扑动䴕会在 71 日里产下 74 枚卵。家鸡每年可以产 350 多枚卵。

孵卵所需要的时间各不相同，取决于卵的大小。一般来说，较大的卵需要更多的孵化时间。可是，某些非常小的卵孵化所需的时间比某些大的卵还长。红翅黑鹂的卵孵化期是 12 日；知更鸟的卵是 14 日；蜂鸟的卵则需要 15 日。家鸡的卵需要 21 日；鸭子需要 27 日；鹅需要 31－35 日。

两种类型的幼雏

将出壳的幼雏用靠近喙尖端的称为卵齿的一个坚硬突起把卵壳凿穿。卵齿在幼雏钻出来后不久就消失了。幼雏有两种类型。一种类型的幼雏孵出后留在巢中一段时间，生活不能自理，这称为晚成雏。另一类型的幼雏一孵出就能自己到处跑，称为早成雏。第一种类型的幼雏刚孵出时眼睛看不见东西，生活不能自理，身上只覆盖着一薄层绒羽。亲鸟为它们修筑了完善的巢。黄昏雀和角百灵之类在地上营巢的鸟类，幼雏只在巢里呆上一周。生活在偏远地区的神鹰和漂泊信天翁，它们的幼雏则需要在巢里呆上一年。

第二种类型的幼雏，如家鸡和绿头鸭的幼雏，一孵出来身上就完全覆盖着绒羽。它们的眼睛几乎一出壳就张开。因为这些种类能够生活在地上或者水上，它们的幼雏出壳后羽毛一干便能跟随双亲到处走来走去寻觅食物。它们只在巢里停留几个小时。

育雏

晚成雏的亲鸟先用嗉囊里半消化的食物喂饲幼雏。鸽子、圆尾鹱、信天翁以及少数其他鸟类的亲鸟就用这种方法喂饲它们的幼雏。需要喂多长时间就喂多长。大部分鸟类很快就开始把新鲜食物带给幼雏。在某些种，喂饲幼雏的任务只由雌鸟完成，而在大部分鸟类，雌雄亲鸟都参与育雏。

亲鸟一回到巢中，幼雏就伸长脖子，张大嘴巴。亲鸟把食物放到它们的喉咙深处。吞咽是自动进行的。食物如果不是放到舌根以下的部位，吞咽肌就不起作用，食物就留在大张的嘴里而吞不下去。幼雏吃下足够的食物后，喉部肌肉就停止工作。亲鸟会检查幼雏的嘴，如果发现还有一些食物留在嘴里没有被吞下去，亲鸟就把它取出喂给别的幼雏吃。

幼雏每日吃下去的食物重量占它们体重的一半，甚至等于它们的体重。为了保证供应，雌雄亲鸟从清晨到黄昏，终日忙个不停。人们观察到一只家鹪鹩在 15 小时 45 分钟内喂饲幼雏 1 217 次。一对北美山雀在 30 分钟内喂饲幼雏 40 次；一对紫崖燕每日喂饲 312 次；一对红胸大嘴雀在 11 小时内喂饲 426 次。

在大范围内喷洒高浓度的杀虫剂以杀灭蚊子和其他害虫，这给新孵出的幼雏带来严重的后果。老鸟还可以寻找其他食物来源，如浆果和种子；可是没有了昆虫，幼雏就可能会饿死。因为大部分杀虫剂都对鸟类有毒，幼雏吃了被喷过杀虫剂的食物就会死去。鸟类直接接触了其他杀虫剂也会死亡。

保护幼雏

大部分鸟类会保卫幼雏。无论天敌的体形有多大（从鹰到人），亲鸟都要试图将其赶走或引开。如果人走近林莺的巢，这些长着羽毛的小家伙会怒不可遏地向你的头上和脸上猛冲过来。有人看到过一只母的流苏松鸡向一只赤狐飞去，用翅膀打它，直到幼雏分散到安全的地方为止。

有些鸟会假装受伤，把天敌引到安全的距离以外。雌双领鸻引诱天敌时在地上拖行，拍动着翅膀，可怜兮兮地叫唤着，并且始终走在入侵者的前面，将其引到离开卵或幼雏一定距离之外为止。另一些鸟类在可能的天敌如猫、蛇、猫头鹰或鹰等靠近时会发出警告性的叫声，以将这些动物从卵或幼雏周围赶开。这种叫声也警告附近的其他鸟类，让它们知道可能有危险临近。蓝松鸦在听到这种警告性的叫声时也会大声叫唤。

大多数鸟类都孵自己的卵和照顾自己的幼雏，但也有例外。7－20 只或更多的犀鹃集合成群。他们用树枝和叶子修筑一个大巢。好几只鸟在一起工作。然后多只雌鸟把卵产在一个巢内。雌雄轮流孵卵。当幼雏孵出时，群中所有的犀鹃都出来帮助照顾。

绒鸭营巢时结成大群的巢。但每只绒鸭只修筑自己的巢，卵由雌鸟自己来孵。幼雏被成鸟带到水边后，它们就集合成大群并由几只雌鸟照顾。

鸟类与其他动物之间的奇特友谊

鸟类有时与其他动物一同生活。草原犬鼠是一种胖乎乎的小型地栖松鼠，它们在地上挖掘地洞。它们集合成群生活，这样的群体就叫做草原犬鼠市镇。穴鸮也生活在地洞里。它们利用其他动物废弃的地洞，从而使生活变得简单。每只穴鸮都有自己的地洞，但是有时当危险将临之时，

草原犬鼠和穴鸮会冲向同一个洞口。

非洲倭隼生活在社会性的织布鸟的巢室里。它们会捕食其他鸟类，但是不会打扰那些与它们同住的织布鸟。

好几种鸟会跟在其他动物的身后，因为这些动物行走时会把昆虫踢起，于是鸟儿的觅食问题便变得简单了。牛背鹭、犀鹃和牛鹂常跟随在田野里行走的牛马后面，原因就在于此。

猴子也有它们一大批忠实的追随者：犀鸟、呆头伯劳、仙蓝鹟等等。猴子觅食果实时把昆虫从树上惊起，跟在后面的鸟儿就一口一口地把它们吃掉。有些鸟喜欢跟在成群的行军蚁后穿过丛林，吃那些被蚁群激起的昆虫。

非洲的牛椋鸟大部分时间落在牛或犀牛的背上，吃它们皮肤上面的螨以及其他昆虫。牛和犀牛给鸟提供了食物，作为回报，鸟不但清除它们身上的寄生虫，并在其他动物来犯之时向它们发出警报。

非洲西部的向蜜鴷会用一套精巧的鸣叫系统和飞翔样式把人或其他动物引到蜂在其中筑巢的空心树去。等到人或动物把蜂巢打开吃蜜之时，向蜜鴷就把巢中的蜂蜡吃掉。

鸟类的智慧

鸟类会做出许多举动，这些举动给人的印象是它们具有创造性的智慧。但在大多数情况下，它们的行为只是本能而已，并未受到推理能力的指导。在这方面可以举出许多例子。加利福尼亚的橡树啄木鸟似乎能为未来作准备，预先储存好食物。它们在树上钻一个洞，把橡实塞到里面。如果橡实歉收，它们就把卵石放进去。许多鸟巢都修筑得好极了，好得简直不可思议。可是如果鸟巢遭受破坏，亲鸟却不会去修理它，而只会从头再来一遍。

最令人认为鸟类有智慧的是它们的觅食方式。按人类行为的角度看，少数鸟类会利用工具。海鸥和渡鸦会把贝类带到高空再扔到岩石上，从而把其贝壳摔碎。它们也学会把贝类扔到铺过的路面或石墙上，以取得与扔到海滩的岩石上一样的效果。欧洲歌鸫会把螺类使劲在岩石上敲，直到螺壳敲碎为止。加拉帕戈斯群岛的啄木金翅以土壤里或树干中的昆虫为食。它们的嘴又粗又短，不能探到很深的地方。它们会捡起一根枝条或仙人果的刺，插到小窟窿里。当昆虫被赶出来后，啄木金翅就丢掉枝条，把昆虫一口吞下。

乌鸦、渡鸦以及欧洲的寒鸦被认为是最聪明的鸟类。它们都是鸦科的成员。它们能发出多种多样的信号，用以互相警告临近的危险或传递各种信息。它们非常活跃，觅食时会走得很远。它们又非常好奇，不断地从新经验中学到新的东西。

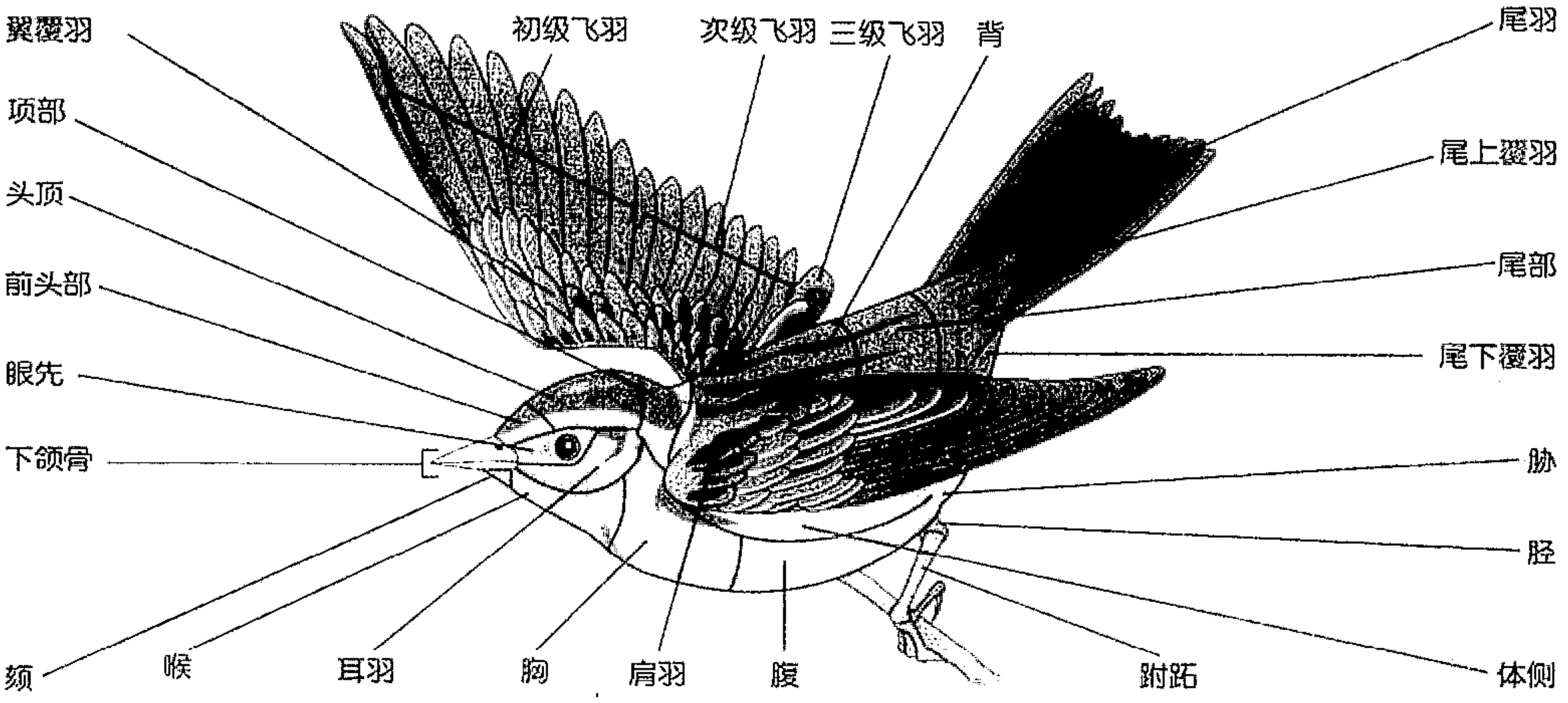
鸟类为人类做了些什么

野生鸟类在不断觅食的过程中要吃掉大量的昆虫、杂草种子和啮齿动物。受到昆虫、杂草种子和啮齿动物的影响，农夫从田地、菜园和果园收获到的庄稼数量就会减少。如果没有鸟类的帮助，那么与害虫、与杂草等斗争的成本就会更高，这也就使得生产某些食物的成本大大增高。

一只成年扑动鴷的嗉囊一次能容纳多至 1 000 只的麦长蝽。美洲夜鹰的嗉囊能容纳 500 只蚊子。当一个地方发生虫灾时，就会有大量鸟类蜂拥而来。海鸥就曾吃去大量蝗虫，拯救了犹他州摩门教教徒拓荒者的庄稼免遭毁灭。

鸟类在除掉杂草种子和把种子撒播到不毛之地等方面也起了重要的作用。曾观察到一只山齿鹑的胃里有 1 万粒猪草种子。哀鸽的胃里能容纳 7 500 粒酸模种子和 9 200 粒狗尾草种子。这些数量还仅仅是它们一顿饭的量。

鸟类身体的描述部位



野外观察指南和其他书籍在描述鸟类时，通常使用图中所示的术语。举例来说，它们提到红翅黑鹂的肩羽是红色的，猫嘲鸫的尾下覆羽是栗红色的。羽毛的不同部位可以有不同的颜色，因此必须使用耳羽、初级飞羽、尾上覆羽等术语。

美国农业部曾在马里兰州拨出一块土地来观察鸟类对农田的价值。检查了600多只鸟的胃，据估计在每0.4公顷土地上鸟儿会毁掉4.6万粒杂草种子。因此，一年之内从一片田地上消灭的杂草数量是巨大的。

被鸟类吃下去的种子并不是都被毁掉。许多种子会毫无损伤地通过鸟的消化道。尔后它们还会发芽、生根。鸟类也可能把果实吃掉，并且把里面的种子吐出来。鸟类也会把沾在它们脚上的泥土中的种子带到别处。博物学家达尔文就曾从一只山鹑脚上取下一团泥，并且从这团泥中培育出82株植物。槲寄生完全依赖雪松蜡翅雀等鸟类把种子带到新的地方去。鸟类把它的浆果吃掉，种子却从鸟类的消化道通过，随粪便排出，落到寄居的树上。这棵树便成为萌发出新槲寄生植株的寄主。

许多被废弃的土地一下子又有了生机，长满了树木、野花和杂草，这些都是从鸟类撒播的种子中萌发出来的。鸟类从大陆把种子带到海洋中一些不毛的岛屿，从而完成了"播种"的任务。

鸟类对农田作出的另一项贡献就是把啮齿动物吃掉。啮齿动物主要以植物的根、种子和绿色的庄稼为食。它们每年造成的损失达到几百万美元。在自然界啮齿动物的数量主要靠鹰类和猫头鹰类控制。每只鹰或猫头鹰每日大约要吃掉3只啮齿动物。在清除谷仓的啮齿动物方面，猫头鹰的效率可比猫高多了。

可以作为食物和猎禽的鸟类

许多家禽（如鸡、火鸡、鸭、鹅等）的肉和蛋可以吃。猎人喜欢捕猎松鸡、雉、野鸭、雁等猎禽。某些鸟类如环颈雉、山齿鹑、绿头鸭等可以豢养，当自然界的野生种群数量减少时可以放归自然界。在许多国家负责野生动物的部门，繁殖猎禽是一项重要的任务。

如何吸引鸟类

任何花园，只要有了野生鸟类就会增色不少，也平添了许多欢乐。在住家附近如果为鸟类准备下可供饮用的水、食物、可供遮蔽的植物和可用以营巢的木箱，就可以把鸟类引诱过来。如果大院子里有许多乔木和灌木，则对诱鸟特别有帮助。这些植物一年四季都给鸟类提供了隐蔽场所和保护，并且提供了可以营巢的机会。一棵巨大的常绿树在冬天能给并不迁徙的鸟类提供藏身之所，因为只要风吹不着，鸟类自身的体温就能使它保持暖和。

鸟类的饮用水和沐浴用水

鸟类的浴盆只不过是地上的一个小盘子或一个水泥做的小池子，只要不会受到掠食者的侵害就行。把一个大型的垫花盆的红黏土浅碟放在树桩上，就成为一个很好的浴盆。鸟的浴盆应该只有七八厘米深，从底部到盆边有一个很缓的坡度。盆底和盆边都应当是毛糙的，这样鸟儿才能站得稳，不致滑倒。应当经常换水，经常洗刷浴盆。

喷水装置也可以吸引某些鸟类。事实上，流动水对某些鸟的吸引力大于静止水。如果水不断滴入池中，或者建立一系列小水池，水从一个水池慢慢流入另一个水池，这样可以吸引更多的鸟类。可以把一个小水桶挂在浴盆上方，桶底钻一个小孔，水桶中灌满了水，让它缓慢地滴落下来。

涓涓细流可以使土壤湿润，形成烂泥，知更鸟和仓燕需要用这些烂泥筑巢。可以在墙根处留出一块太阳晒得着的地方供鸟儿进行尘浴。

鸟类的喂食

鸟类的冬天喂食

冬天不仅是喂鸟的最好季节，也是鸟儿最需要喂饲的季节。那时昆虫、种子、浆果都很难找到。一场冰暴或大雪之后，冰雪覆盖大地，鸟儿在自然环境中找不到食物。如果你开始给鸟儿喂食，那你必须坚持到春天到来。鸟儿经你喂过之后，就会对喂食盘产生依赖性。如果在仲冬季节停止喂食，它们便会挨饿，甚至饿死。

要把给鸟类喂食的容器挂在松鼠和夜行动物（如负鼠和浣熊）够不到的地方。应当为这些野生动物准备它们各自的喂食器，这些喂食器是放在地上的。为鸟类准备的喂食器应当用金属罩保护起来，或者挂在树枝的顶端。松鼠天生善于走钢丝。如果在两棵树之间拉起一条金属丝，上面挂着鸟儿的喂食器，这也难不住松鼠。麻雀和灯草鹀喜欢在地面觅食。应把给它们吃的食物撒在树的基部。鸟类在早晨和黄昏取食活动最为频繁。

给鸟儿喂什么

在冬天，人们常常把各种种子，如碾得很碎的玉米粒、大麻子、小米、花生和向日葵子，混合起来喂鸟。红衣主教雀和黄昏大嘴雀最喜欢吃向日葵子，向日葵子的价钱可能是很贵的，可以在秋天到种向日葵的田地里尽可能多收集一些向日葵子，并将其晾干备用。

以昆虫为食的鸟类需要从板油中获得动物脂肪。如果准备一个板油喂食器，那么啄木鸟、北美山雀和鳾等就会一日光顾几次。为了避免松鼠、蓝松鸦、椋鸟等把大块的板油弄走，可以把它装进用金属丝做的筐中或肥皂架里，挂在树上。用来装马铃薯或洋葱以供出售的红网袋，用来装板油是最好不过了。

冬天喂鸟的托盘里主要装的是种子和板油，但也可以提供许多其他东西。北美山雀和鳾喜欢吃花生酱；朱缘蜡翅鸟喜欢吃葡萄干和醋栗干。鸟类也吃面包屑、炸面包圈、剁碎的苹果、南瓜类种子、干燥的供狗食用的面包和油酥点心、猪皮，以及带有一些碎肉的骨头等。

鹌鹑、雉、角百灵、铁爪鹀等会被吸引到乡间的住宅来。可以把谷粒和谷糠之类撒在灌木丛下和篱笆边的地上。将玉米的苞叶搭成北美印第安人棚屋一样的小帐篷，就可以给这些在地上觅食的鸟类提供庇护。在寒冷的北方地区，这些小帐篷的开口应当朝南。

鸟类的夏天喂食

在夏天鸟类并不需要人喂食，但给鸟类喂食确实可以把鸟类吸引到人类的住宅附近来。啄木鸟会把它们的"小宝宝"带到装有板油的喂食器那里去。小啄木鸟攀在树干

关于鸟类的几个普遍感兴趣的问题

现存最大的鸟是什么？ 鸵鸟是最高最重的鸟，身高2米以上，体重155千克以上，但是不会飞。在会飞的鸟中，漂泊信天翁的翼展最大，在3米以上，大鸨体重21千克，哑天鹅体重13.6千克，它们是身体最重的飞禽。

现存最小的鸟是什么？ 古巴蜂鸟身长6厘米，体重2克。

鸟能飞多远？ 北极燕鸥每年要在北极和南极之间来回飞1.77万千米，莺类能作距离最远的不间断飞行，飞行距离达3 200千米。

鸟能飞得多快？ 大多数鸟类以正常速度飞行时每小时平均飞32－64千米。在逃避敌害的追捕和追逐猎物时飞行速度可以是这个速度的两倍。飞行速度的冠军是游隼，它能以平均每小时180千米的速度猛扑猎物将其捉住。

鸟能跑得多快？ 鸵鸟的奔跑速度是每小时97千米。野生火鸡的奔跑速度是每小时48千米。加利福尼亚走鹃的奔跑速度是每小时42千米。普通雉的奔跑速度是每小时34千米。

鸟能飞得多高？ 世界上飞得最高的鸟是吕佩尔兀鹫，曾经有一只吕佩尔兀鹫在非洲西部11 300米的高空与一架商用飞机相撞。另一个著名的例子是小天鹅，一位飞行员在内赫布里底群岛8 200米上空架机飞行时曾经看到一只小天鹅也在这个高度飞行。

鸟能活得多久？ 在野生鸟类中，寿命最长的记录属于皇家信天翁，达到58岁以上。野生的漂泊信天翁据称可以活到80多岁。豢养的鸟类中，葵花凤头鹦鹉寿命最长，可以活到80多岁。本书中可以查到有关的数字（见：**动物**，附表“动物的寿命”）。

最聪明的鸟是什么？ 小绿鹭能学会对视觉信号和声音信号作出应答，在这方面它显示出非凡的能力。鸦科的一些成员——乌鸦、渡鸦、寒鸦、喜鹊、松鸦等——似乎也学习得很快。

世界上有多少种鸟？ 世界上大约有8 600－8 900种鸟，分为约3万个亚种。

上时，它们的父母就把小块板油塞进它们大张着的嘴里。

往喂食器里放半个橙子，可以吸引黄鹂前来取食。黄鹂与橙子的颜色差不多，当它们停留在喂食器上时，这景象十分漂亮。装着糖水的小玻璃瓶会吸引蜂鸟。可以把一杯糖融化在两杯水里。如果往这样的糖水里加一些食物色料，就能吸引更多的蜂鸟前来。

吸引鸟类的乔木、灌木和其他可资遮蔽的植物

在夏天，吸引鸟类的最好办法就是种些乔木、灌木和花卉。如果植物的浆果和种子可以食用，吸引鸟类的效果就特别好。已经知道至少有80种鸟吃山楂。桑葚能吸引更多的鸟类。盐肤木、梾木、红柏、杨梅、鞑靼忍冬、桤叶唐棣（俗称六月果）和多种荚蒾也很受鸟类欢迎。鸟类吃的不仅仅是果实和种子，它们也吃各种各样与某些植物（如灰桦）有关的昆虫。（美国鱼类和野生动物署负责制定美国不同部分生长的植物名录和在这些植物上取食的鸟类名录。）

在乡间，土地所有者常在两片耕地之间保留宽阔的树篱，通常用作防雪篱。林地里留有少量死树的树干，有一些灌木乱长成一团，没人管理，这些都为鸟类提供了庇护所和营巢地点。一片留种的向日葵地可以在几个月内吸引大量鸟类。一些生长时间很长的林地里具有正常的下层灌丛和富含枯枝落叶的森林覆被，而一些较为年轻的同样的林地，里面的下层灌丛已被砍伐、焚烧，或者被放牧的牲畜吃光。两种林地相比，前一种林地中的鸟类会多得多。

农夫在田地里割下农作物时可能会无意中伤害在地上营巢的鸟类。为了避免这种后果，可以在收割机前安装一根棍，用来把鸟儿惊起。在收割机的刀片把这些鸟和它们的幼雏切成碎片之前，这根棍会把它们惊飞起来。知道了它们的巢在哪里，农夫就能从旁边绕过去操作。

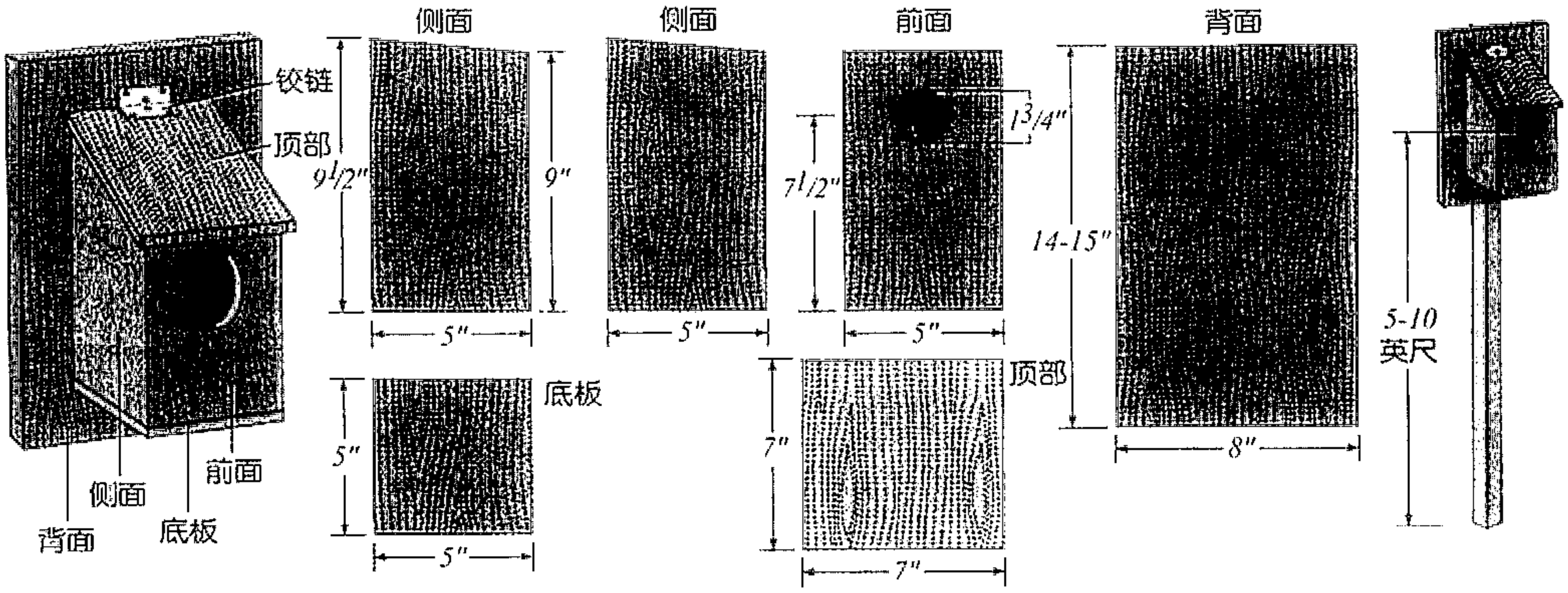
鸟巢（鸟舍）的建造和维护

鸟舍和筑巢材料

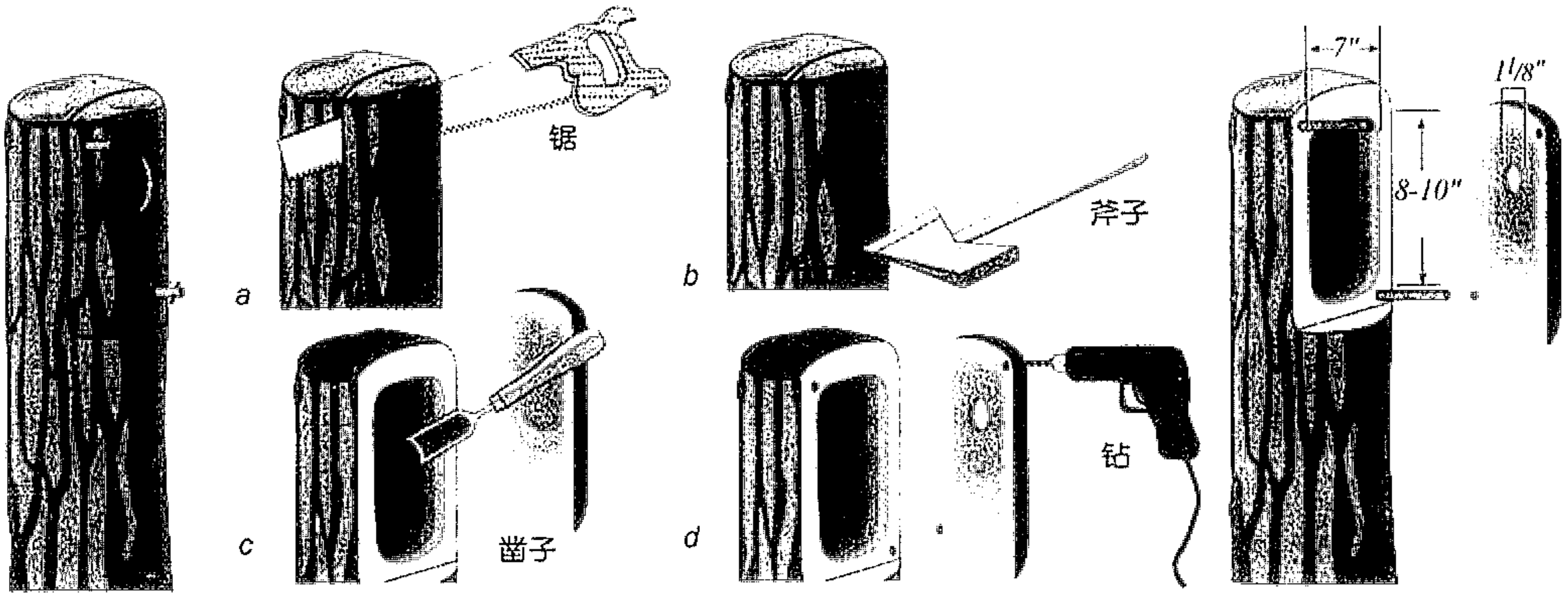
在春天可看到许多鸟类前去收集筑巢材料，这真是令人惊异。可以把棉花、稻草、马毛，梳下的各种动物毛、羊毛、苔藓、羽毛，或染了色的纱线放在户外。筑巢的鸟类常

某些简单的鸟舍和巢架

如何用不上漆的木板来做鸟舍

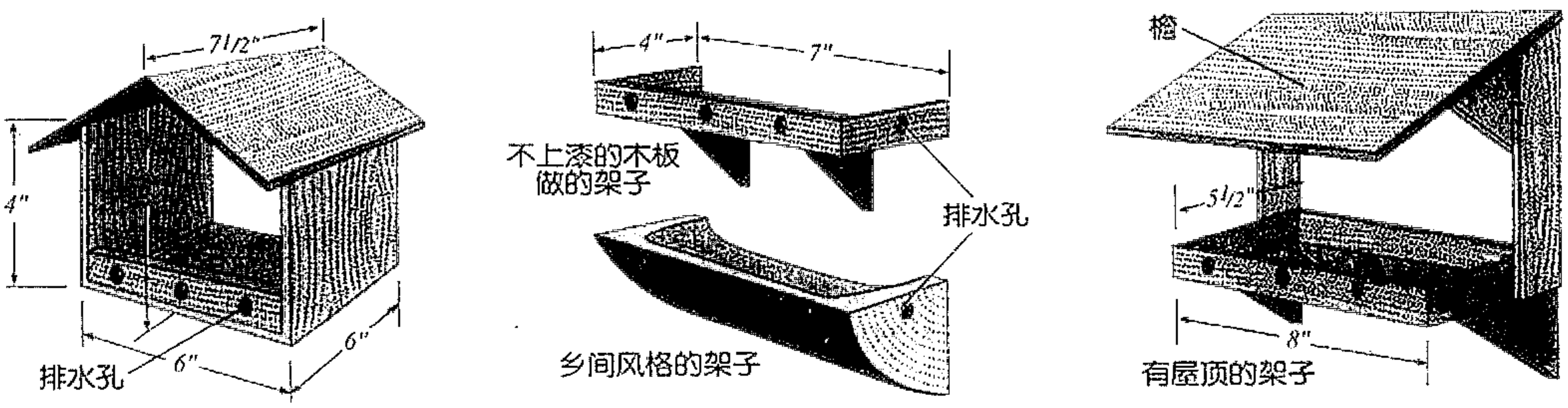


可以用不上漆的木板来制造鸟舍，这样的鸟舍可以用来吸引许多不同种类的鸟。图中的鸟舍是专门为蓝鸲设计的，但也可以改变它的尺寸，以吸引其他鸟类。



如何建造乡间风格的鸟舍

建造这样的鸟舍就要把树墩垂直地锯开(a)，用斧子把树墩从底部劈透(b)，将用作盖的部分移开做成鸟舍。把鸟舍内部凿空，让它的表面保持粗糙，好让鸟类的脚有个抓握的地方(c)。钻一些小孔好楔进木销钉，另在盖上钻一个孔作为入口(d)。木销钉的用途是将盖子固定在合适的位置，并供鸟儿呆在舍外时有个立足之处。



金翅喜欢的鸟舍是开放式的巢箱(左)。巢箱的前面完全开放，只有一片木条用以固定巢箱。在木条上钻几个孔用以排水。鸲和菲比霸鹟可以在固定在房屋侧面或屋檐下面的一个平坦架子上营巢(右)。架子可以有一个边缘，也可以没有，这边缘有助于防止营巢物质被风吹走。

各种鸟舍的尺寸

鸟的种类	巢箱的底板（英寸*）	巢箱的深度（英寸）	入口离底板的高度（英寸）	入口的直径（英寸）	入口离地面的距离（英尺）
	用不上漆的木板做的鸟舍				
东方蓝鸲	5×5	9	7½	1¾	5－10
家鹪鹩	4×4	6－8	6	1	5－10
卡罗来纳鹪鹩	4×4	6－8	6	1⅛	5－10
树燕	5×5	6	5	1½	5－15
海绿树燕					
鸣角枭	8×10	12－15	9－12	3¼	10－30
棕榈鬼枭	6×6	10－12	8－10	2½	12－20
	乡村风格的鸟舍				
北美山雀	4×4	8－10	6－8	1⅛	5－15
山雀	4×4	8－10	6－8	1¼	5－15
鳾	4×4	8－10	6－8	1¼	5－20
冠鹟	6×6	8－10	6－8	2	5－20
林鸳鸯	10×18	10－24	12－16	4	10－20
扑动䴕	7×7	16－18	14－16	3	8－20
	巢箱				
普通家朱雀	底板 6×6	高 6	开放	开放	8－12
	巢架				
知更鸟	宽 4½－5½		长 7－8	开放	8－40
菲比霸鹟	宽 3－4		长 7－8	开放	8－20

* 1 英寸＝2.54 厘米，1 英尺＝12 英寸＝30.48 厘米——译者

常收集切成 15－20 厘米长的纱线和小绳。

可以买现成的鸟舍，可是鸟舍做起来也不难。本条目列出几个简单的鸟舍建造计划。要使用具有直行纹理的软木，如松木和云杉木。用带树皮或不带树皮的木板和旧的栅栏木板做鸟舍最好。不要把鸟舍漆成鲜艳的颜色。有些鸟类会避开过于醒目的鸟舍。

有些鸟类极为挑剔，所以如果你打算引诱某些鸟类，就要把鸟舍造得适合于它们。大小要适当，开口要合适，地方也要放对。本条目也提供了介绍各种在巢箱里营巢的鸟类的情况。

要了解你打算吸引的鸟类的习性。通常情况下，蓝鸲不接受位于城市庭院中央或者林地中央的箱子。它们喜欢安在开阔田地边上高约 1.5 米的篱笆桩上的巢箱。

在你打算吸引的鸟类开春回来之前要把巢箱的开口及早封住，好不让椋鸟和家雀在里面做窝。椋鸟会钻进蓝鸲或灰沙燕的巢箱里，但椋鸟的营巢时间比蓝鸲或灰沙燕的早。当你看到第一只蓝鸲或灰沙燕飞来时就可以打开巢箱的开口。

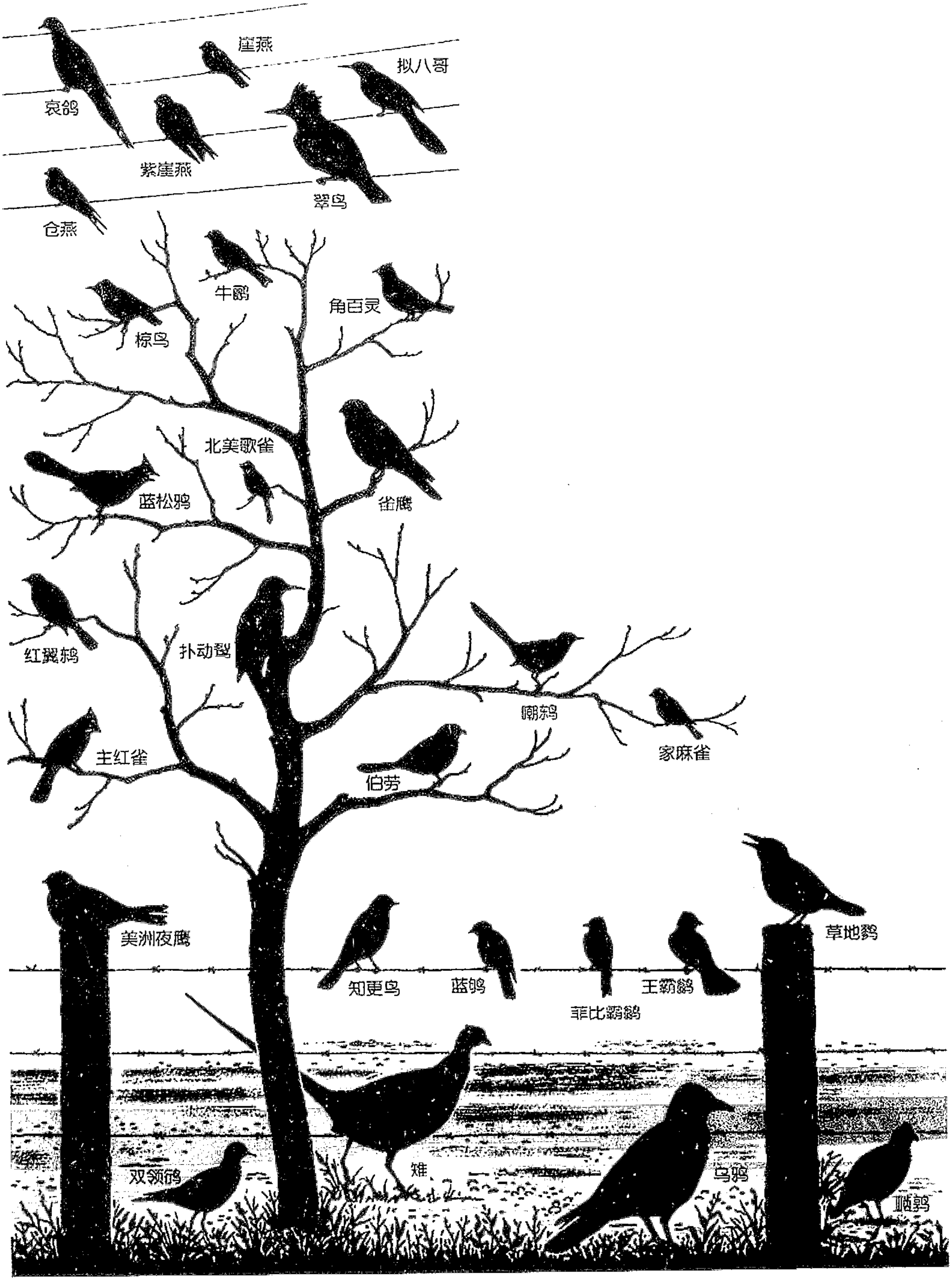
不要把巢箱挂在树枝的顶端，没有鸟会喜欢摇摇晃晃的巢。有时需要在树干上离地面约 1.5 米的地方安装一个金属网罩，以保护鸟巢免受猫或者其他掠食者的侵害。

鸟巢建造和维护中应避免的事项

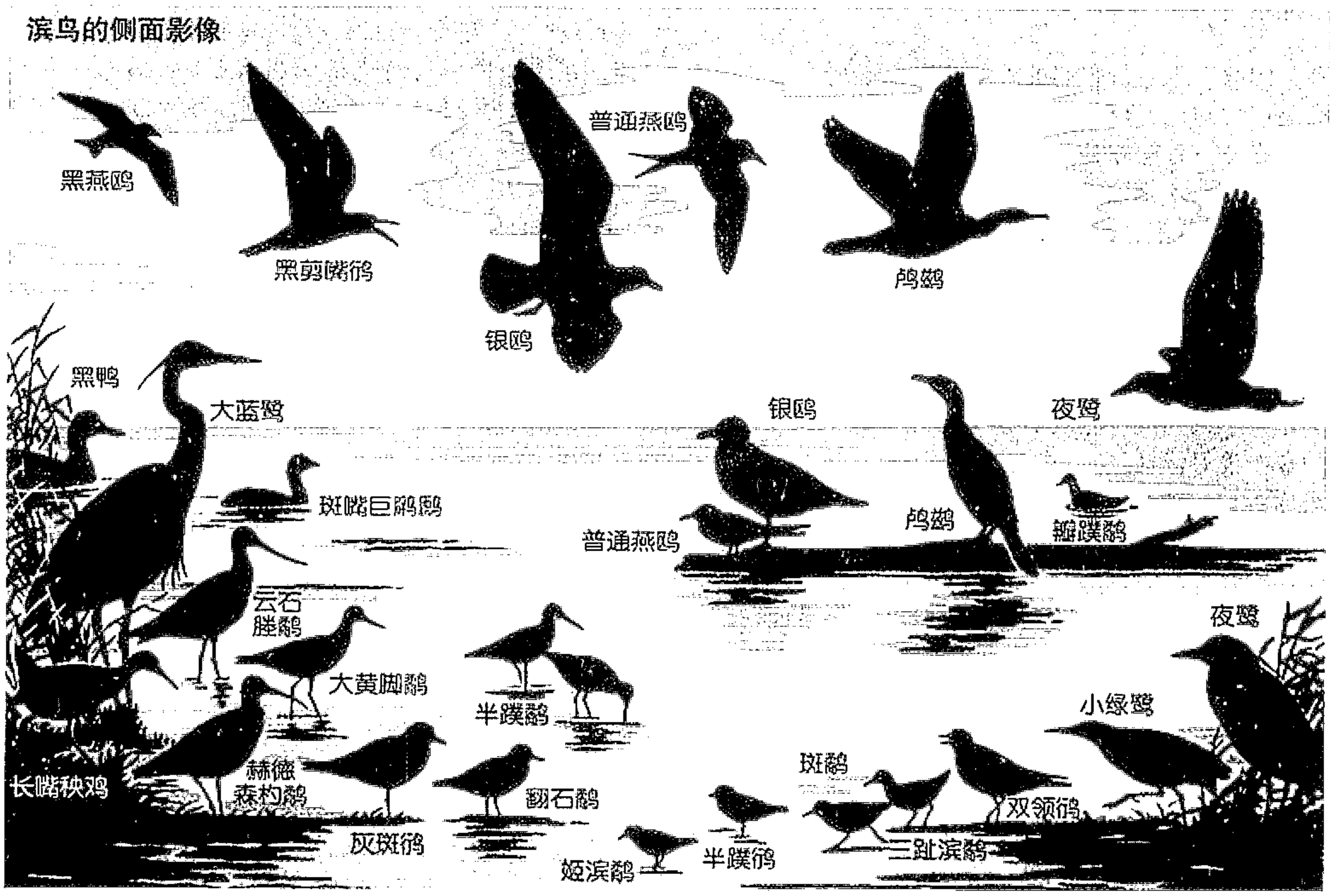
R.T.彼德逊把在建造和维护鸟巢时应避免的事项列成一张表，这张表会是很有用的：

1. 别把巢口开得太大，否则其他动物也会钻进去。
2. 除了灰沙燕的巢箱外，别把孔眼对着箱底。大部分鸟类在孵卵时喜欢避开其他动物的视线。
3. 除了灰沙燕的巢箱外，别建造两家合用或四家合用的“公寓式巢箱”。大部分鸣禽都具有领地意识，不能容忍其他家庭进入它们的领地。
4. 不要用马口铁罐头做巢箱。因为太阳光会把金属晒热，把幼雏烤死。
5. 除了灰沙燕和树麻雀的巢箱外，不要在一个地方设置过多的巢箱。通常情况下每 0.4 公顷范围内巢箱数不应超过 3－4 个。
6. 别让废旧的巢留在巢箱里。孵过一窝小鸟之后，就应当把巢箱取下，清洗干净。

如果读者希望获得更多的信息，请写信到下列地点去



本页和后两页中的鸟类侧面影像图均根据R.T.彼德森所著《野外鸟类研究指南》一书的附图改绘而成。掌握了这些侧面影像图有助于从远处根据外形、大小和栖止方式来辨认鸟类。



即使当色泽和斑纹由于距离或光线不足而看不清时，许多鸟类仍可根据外形被辨认出来。鸟在飞行、游泳、步行、栖息时的方式也是各有特色的。

索取它们的出版物：纽约州纽约市第三街 950 号，全国奥杜邦学会，邮码 10022；科罗拉多州科罗拉多斯普林市 6599 信箱美国观鸟协会，邮码 80934；华盛顿特区史密森学会国立自然博物馆美国鸟类学家联盟，邮码 20560。

研究鸟类——一种业余爱好

观鸟是一种业余爱好，可以享受终生。观鸟俱乐部的会员年龄差别极大，从小娃娃到老爷爷老奶奶都有。鸟类研究的内容随你怎样理解都行。研究可能需要进行艰苦的劳动——越过沼泽地，穿过没有道路的田野，或顺着山坡爬上爬下，但也可以仅仅透过窗户欣赏鸟类。

鸟类研究可以把有益于健康的户外活动与追求美和知识结合起来。第一次看到的每一只鸟都会给人带来一种有所发现的感觉，使之兴奋不已。每年春天鸟类都会迁徙，但每次见到仍然会令人惊异。鸟类迁徙并不是天天能见到的，要把鸟儿留在视线里足够长的时间以弄清它到底是什么鸟这可不是一件容易的事。这些都能给人带来惊奇和喜悦，因此鸟类研究具有无穷的魅力。

作为一种业余爱好，有了一本野外观察指南和一副双筒望远镜，你走到哪里都能进行鸟类研究。在假期里观察到平日在家里见不到的鸟类，会使你的假期生活更为丰富多彩。许多士兵被派遣到远离家园的地方，如冰岛、韩国、德国，或世界上其他地方驻扎，他们都认识了当地的许多鸟类。

怎样研究鸟类

为了研究鸟类，必需的设备就是一本带有精美彩色插图的野外观察指南和一副双筒望远镜。有些观察鸟类的人还带有一台摄影机，里面装着彩色胶卷，一有机会就拍些鸟类的照片。

某些在野外观察鸟类的人打算把对几百种鸟类的观察记录下来，这就需要一副好的双筒望远镜。有些鸟的外形看起来很相似，只有一些细微的差别，即使视力最好的人用肉眼也很难辨别这些差异。

要鉴别鸟类首先要搞清它们羽衣的颜色和上面的斑纹。许多鸟类也可以根据它们栖止和飞行时的形态来辨认（见本条目中鸟类的侧面影像图）。鸟类飞行的方式和行动的方式也有助于鉴别。举例来说，5 种不同的鸫在迁徙过程中从美国中北部飞过，看到尾部神经质地上下摆动的动作，你就可以认出隐士夜鸫。一群金翅在高空飞行时，你可以根据它们忽高忽低的飞行方式辨认它们。

但并不总是需要见过所有的鸟类。有些鸟类具有鲜艳的斑纹，借此容易辨认它们。如果见到一只大小和知更鸟差不多的鸟，腰部呈鲜艳的白色，那么它肯定是一只扑动䴕。身体呈蓝灰色，外侧尾羽呈白色的小鸟是灯草鹀。身体褐色、外侧尾羽呈白色的麻雀就是黄昏雀。

怎样研究鸟类的鸣声

鸟类的鸣声应当与它们的外形特征一起研究。掌握有关鸟类鸣声的知识不但丰富了鸟类研究的内容，还使鉴定鸟类更为容易。有些在迁徙途中的鸟类，只能凭它们的鸣声才能准确无误地把它们的种类鉴别出来。桤木蚊霸鹟、极小蚊霸鹟、阿卡迪亚蚊霸鹟三者的外形非常相似，在野外几乎不可能把它们区别开来，但它们的鸣声却完全不同。

如果能把你单单依靠耳朵认出的鸟类列成一个单子，那一定会是很有趣的。举例来说，如果你没有机会进行徒步旅行，那么你可以把你在乘汽车作长途旅行时沿路听到的鸟类记录下来列成一张表。凭耳朵研究鸟类是盲人也能从事的业余爱好活动。

当你听到一种新的鸟鸣声并要掌握它时，你必须找到发出这种鸣声的鸟。要成功地找到它可能很花时间，也可能会令你泄气。麻雀对侵入其领地的人总是十分敏感，蹦蹦跳跳地从高草丛中穿过去，它们的形象人们只能匆匆瞥上一眼，所以初从事鸟类观察的人要抓住它们所有的外形特征是极为困难的。黄莺类会迅速地从高高的树梢上掠过。因此，观鸟时常常需要坚持不懈。

学习辨认鸟类鸣声的一个最简单方法就是听录音。在冬天可以一遍遍地听录音；这样，当你在春天第一次听到同样的鸣声时，你就能把这些鸟辨认出来。

怎样记住鸟类的鸣声

春天飞过的候鸟会发出鸣声，但有时这样的鸣声一年只能听到一两次，因为秋天飞回的候鸟是不鸣叫的。因此，对大多数人来说，记住这些鸣声是不容易的。

你可以自己想出一些法子来帮助记忆。你可以把鸟儿的鸣声记成一些词句，这些词句如果不是与鸣声的音高相一致，就是与它的节奏相一致。举例来说，可以想象白喉带鹀是在用一种甜蜜而忧郁的声音唱着：poor，poor，Canada，Canada（意为：可怜，可怜，加拿大，加拿大）。唧鹀的鸣声有如 Dr-r-r-ink' your tee-ee-ee（喝…，喝…你的茶…）。主红雀的鸣声犹如 wheat'-year（小麦年）。金翅林莺的鸣声犹如 bee-buzz-buzz（蜜蜂 - 嗡嗡 - 嗡嗡），其中 bee 的音调高于 buzz。蓝翅林莺与金翅林莺近缘，它的鸣声也与金翅林莺的鸣声相似，但把第二个 buzz 省略掉，听起来就好像 bee-buzz（蜜蜂 - 嗡嗡）。栗胁林莺的鸣声犹如 very，very pleased to meet' cha（非常，非常高兴见到你）。褐色嘲鸫的鸣声与猫嘲鸫的鸣声极其相似，所以很难区别；但是当你多听几次，发现嘲鸫总是把每个词组都重复唱出时，你就能辨别它们了。

某些鸟类的鸣声可以用谱记录下来。高草原林莺的鸣声音调越来越高。北森莺的鸣声也是越来越高，到了最高处再低下来。深蓝色林莺鸣叫时先发出柔和的颤音，然后音调越来越高。威尔逊鸫发出柔和的音调向下降的鸣声。橄榄背鸫鸣声的音调盘旋向上。

重要的是要仔细听。你会想自己已经知晓知更鸟的鸣声，但你是不是完全掌握了知更鸟的鸣声，会不会把玫瑰胸大嘴雀、猩红裸鼻雀和红眼绿鹃的鸣声当作知更鸟的了？因为这几种鸟的鸣声非常相似。举例来说，你可能认为你听到林子里有一只知更鸟在叫。可是如果这鸣声听起来像舌尖在颤动，并且急匆匆的，那就不是知更鸟在叫，而是猩红比兰雀在叫。

加入俱乐部并与其他鸟类观察者聚会

如果你加入一个当地的俱乐部，你学习鸟类知识就会

飞行中鸟类的侧面影像



人们只根据鸟类飞行的方式和它们翅膀的形状就能辨认出这么多的鸟类。金翅飞行时忽而向上忽而向下。扑动䴕和另一些啄木鸟似乎是靠大幅度地拍动翅膀跃向空中。

快得多。十双眼睛要比一双眼睛看到的多得多。观鸟者在帮助初观鸟者方面是很慷慨的，从而使他们很快掌握知识，避免因缺乏经验而出错。儿童可以参加少年奥杜邦俱乐部。纽约州纽约市第三街950号的全国奥杜邦学会（邮政编码10022）能为儿童和家长提供有关怎样成立这种俱乐部的信息。儿童能利用精美的彩色图画学会如何辨认一百多种鸟类。还有许多图文并茂的书。在美国出版了一些专门论述某个地区鸟类的书。

全国奥杜邦学会、美国鸟类学家联盟和威尔逊鸟类学俱乐部都是国立机构。业余爱好者也可以成为它们的会员。每年的最低会费包括订一份《奥杜邦杂志》、《海雀》或《威尔逊学报》。上述3个组织每年在美国的不同地方召开年会。在年会上要宣读论文，拍摄自然景象的专业摄影师还要播放他们制作的影片和录像。国内专业的鸟类学家和知识丰富的业余鸟类观察者领导着对鸟类的野外观察旅行。业余爱好者和专业鸟类学家在平等的基础上共享他们的经验和进行"访谈"。

无论你走到什么地方，观鸟活动还能帮你建立新的令人满意的友谊。到一个陌生城市访问的观鸟者可以从《奥杜邦记事》一书中找到这地区活跃的鸟类观察者都是哪些人。写封信或打个电话便可以得到有用的信息，知道在哪里可以找到该地区有趣的鸟类。

大计数和圣诞节鸟口调查

地区观鸟俱乐部进行定期的野外旅行观察，也参与每年两次的大规模计数活动——5月份的大计数和圣诞节鸟口调查。大计数的目的是看看从拂晓到黄昏能记录到多少种鸟类。观鸟者试图从天气报告中判断5月份的迁徙高峰出现在什么时候。然后在尽可能大的范围内进行观察。他们试图把田野、沼泽、林地和湖岸等各种栖息场所都包括在观察范围之内。他们可能在离天亮还早时就出发去找猫头鹰。这种活动是对他们身体耐力和鉴别技巧的考验。对大部分观鸟者来说，如果不能至少观察到100种不同的鸟类，他们是会感到失望的。

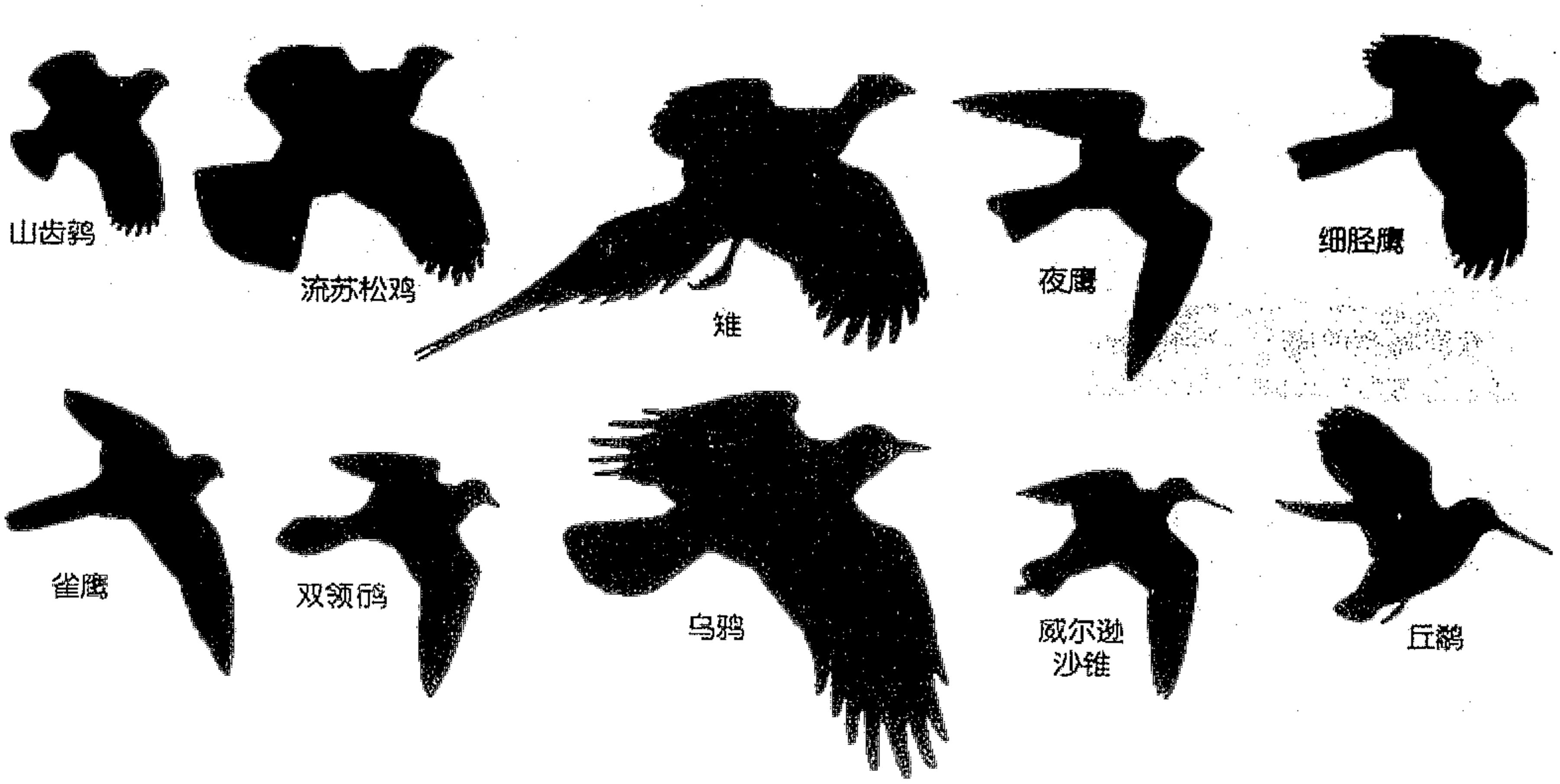
1900年开始，全国奥杜邦学会每年都组织一次对越冬鸟类的圣诞节鸟口调查。美国和加拿大全国所有的观鸟小组，同时在2周内到野外进行观鸟活动，从拂晓直到黄昏。每个小组每24小时内观察的地区，是直径24千米的圆形，包括尽可能多的栖息地——林地、田野、岸线地带等等。美国各州和加拿大各省都有观察小组在进行调查。

观察报告送到学会，并且发表在《美洲鸟类》杂志上。根据计数中收集到的信息，可以画出北美鸟种在初冬的地理分布情况；这些信息也有助于查明鸟类的种群变化、分布范围的扩大或缩小以及鸟类在农村和城市地区的异常分布情况。

鸟的环志

自从人们给鸟套上环志之后，有关鸟类的准确知识越来越多。先把鸟儿活捉，再把一个铝制的环套在它的脚上。环上有一个系列号，还写着"请通知华盛顿特区美国鱼类和野生动物署"的字样。

你如果想参与给鸟类套上环志的工作，首先必须能精确鉴别捕捉到的鸟类。如果鉴别错了，那么资料将毫无价值，还会损害其他套环志者的工作。想进行捕鸟和套环志，必须得到华盛顿特区美国鱼类和野生动物署的准许。该署提供环志，并且保留所有记录。套环志者要把每个环志上的记录（套在什么鸟的脚上，这鸟在什么地方和在什么时间捉到）都报告给美国鱼类和野生动物署。



注意这两幅插图中不同鸟类的翅膀。山齿鹑、松鸡和雉的翅膀短并呈圆形，这有利于爆发性地加速。燕和夜鹰的翅膀长，基部宽，向翅尖渐细。

如果有人发现一只套了环志的死鸟，就应当把鸟脚上的环志取下，送到美国鱼类和野生动物署去。如果捉到一只活鸟，就应当把环志上的系列号以及一份记录（如在什么时候、什么地方发现该鸟）送去。美国鱼类和野生动物署再把该信息通报原先套环的人，并告诉发现该鸟的人它是在哪儿套上环志的。

每年在美国和加拿大有几十万只鸟被套上环志，由此获得大量宝贵的信息。原来人们一直不清楚烟囱雨燕在哪里越冬，直到1944年秘鲁丛林中的印第安猎人抓到13只带有环志的烟囱雨燕后这个问题才算搞清楚了。幸运的是这些环志当时引起了一个人的注意，而这个人恰恰懂得这些东西的意义。给鸟儿套上环志这种做法，使人们搞清了它们的迁徙途径、迁徙距离、相互关系以及鸟类的寿命。这种做法证明，鸟类年复一年地在同一个地方过冬并营巢，而且同一个个体还要飞回到同一个花园或灌丛中来。

环志的颜色标记

给鸟儿带上颜色标记，这又是一项新的进展，这样鸟儿在被捉住又被释放之后，研究者观察起来就方便得多。可以把各种颜色的赛璐珞环志套到鸟脚上。可以根据颜色的次序和组合把一只只鸟辨认出来。有些给鸟带环志者把染上颜色的羽毛粘到鸟的尾巴上。给鸟带上有颜色的环志可以使人们掌握许多有关鸟类的信息以及它们之间的相互关系，例如，雌雄两性是否都参与孵卵并给雏鸟喂食，群体中某些个体是否具有进攻性，以及一只鸟在生殖季节里能与几只异性鸟进行交配等，这些都是某些研究者想搞清的。

美国鱼类和野生动物署不再鼓励人们无计划地把误撞入陷阱的鸟类套上环志。如果你希望给鸟套上环志的申请得到批准，那么你就应当概述一下所要研究的问题。要对每一个物种进行深入的研究，可探讨的问题可多着呢。人类对鸟类还只有皮毛的了解，每一个业余爱好者都可以在这方面作出自己的贡献。可是想成为一位真正的科学家，必不可少的是保持耐心和追求精确。

环志的历史

J.J.奥杜邦最早用银线套在鸟脚上。现代的鸟类环志技术是丹麦教师汉斯·莫特森发明的。他最先把铝制的环套到各种欧洲鸟类的脚上。他在1899年所作的报告促使美国开展了给鸟类套环志的运动。以后的20年中，各种鸟类俱乐部都给鸟类套上环志并且交换他们得到的信息。随着有关记录数量和文书工作的增加，就需要有一个中央机构来协调此项工作。1919年美国鱼类和野生动物署（当时称为生物调查署）承担起提供环志和保存记录的责任。在这以后不久，美国和加拿大达成协议，两国使用共同的编码，这样两国的鸟类环志号码不致互相重叠。在欧洲，给鸟类套环志的活动称为带环志。

摄影和鹰猎

给鸟类摄影是一项受欢迎的业余爱好，虽然这要花费大量时间、耐心和聪明才智。为了获得良好的鸟类照片，摄影者要利用一些遮蔽物，如带褶边的伞或者植被构成的屏障。另一些摄影者则利用长金属丝做的保险扣在远处按下快门以拍摄快照（详细情况请看R.T.彼德森著的小册子《自然摄影》，奥杜邦学会有售）。

鹰猎在中世纪是贵族喜爱的运动形式。驯鹰是一项要求极高的艺术，恐怕永远不可能得到广泛的普及。

照料和喂饲野生鸟类

有时雏鸟会从巢中跌落出来，在暴风雨中鸟巢本身也会被从树上刮下来。最好能把鸟巢和雏鸟送回树上，让亲鸟继续照料雏鸟。做雏鸟的养父养母是非常费时的。除非你作好准备，每天12小时内每隔15分钟喂雏鸟一次。

全国奥杜邦学会推荐，除蜂鸟外，鸣禽的幼雏可以喂饲下述基本食物："把鸡蛋煮老，将蛋黄捣碎，将面包屑用细筛筛过，然后把捣碎的蛋黄和面包屑等量混合起来，稍微加一点牛奶或鱼肝油使之湿润。"

在上述基本食物的基础上可以添加一些辅助成分：剁碎的旱金莲或水田芥（富含钙质和维生素）和农家的鲜干酪（以补充蛋白质）。大部分以种子为食的鸟类（主红雀、大嘴雀、金翅等）也需要一些细沙砾和木炭、磨碎的种子、剁碎的青菜、果实、肉虫子和昆虫等。把喂狗的食物与捣碎的蛋黄混合起来，可用以喂饲啄木鸟的幼雏。

将一份糖浆与两份水混合起来，可以喂饲蜂鸟的幼雏。用一只医用滴管来喂幼蜂鸟。大约10日以后幼蜂鸟可以平生第一次吃蛋白质食物（把干燥的狗食或过筛的宝宝乐（一种婴儿食品）加入糖浆充分混合制成）。

鹰和猫头鹰的幼雏需要吃肉，特别是上面还带有皮毛或羽毛的肉，因为这些皮毛或羽毛有助于消化。可以喂以刚捉来的大小老鼠；也可以把家禽肉和生牛肉喷上鱼肝油喂它们，肉里面可混以鸡毛。照顾的幼雏数目越少越好，每次喂饲的食物量也不要太大。

怎样喂饲大龄鸟类

开始，稍大的刚会飞的小鸟可能被吓着，它们可能不进食。要强迫它们进食，用一只手抓住小鸟的身体和合着的翅膀，用拇指和食指在喙的基部轻轻地把它的嘴撬开。你的另一只手拿着一个医用滴管，或者一把小画笔，用笔尖把食物沾起来。再把食物捅下它的喉咙，但每次不要给得太多，以免噎着。小鸟会在很短的时间里学会张口求食。喂食喂到小鸟的嗉囊填满为止。在夜间小鸟睡觉前，它的嗉囊应当特别的满。

年龄很小的鸟儿可以从食物中获得足够的水。当它们发育到能自己生活的时候，可以用一个浅碟子给喂水。先把小鸟的喙浸到水里，直到它们学会自己喝水为止。如果强迫它们喝水，可能会把它们弄死。

一到小鸟强壮得能够自己觅食时就应当把它们放飞。在迁徙的时刻到来之前，鸟儿总会逗留在屋子附近，也可能继续等待你用手去喂它们。

保护鸟类

对鸟类产生兴趣并对它们进行保护是值得的，这些毋需再加证明。人们早已讨论过鸟类会减少昆虫、杂草和啮

齿动物的数量，及其给农夫和园丁带来的价值。如果法律对狩猎加以调控，那么某些猎禽就为人们提供了打猎的对象。鸟类以它们的美丽丰富了每一个人的生活。然而，鸟类所起的最重要作用也许是它们能维护大自然的微妙平衡。（参见：**自然资源保护；生态学**）

原始美洲富饶的动物资源

当北美还是一片蛮荒之地的时候，野生动物的种类是很多的。动物的数量由气候以及食肉动物与被吃动物之间的平衡来控制。食肉动物指的是以其他动物为食的动物，亦称捕食者；被吃动物指的是以植物为食的动物，它们被捕食者所吃掉。

捕食动物，如狼、美洲狮、猞猁、鼬、雕、鹰、猫头鹰等在那时的数量比现在多得多。可是尽管如此，以植物为食的猎禽、鸣禽以及所有其他无害的和为人们熟知的动物，数量曾经也很丰富。在自然条件下，捕食者通常不会把其他种系的动物一扫而光，甚至也不会使它们的数量大大减少。食肉动物的食谱各不相同。在它们杀死的动物中，体弱和有病的所占之比例远大于体格强壮的。它们的食物中通常也包括它们赖以为生的物种的天敌

北美的印第安人也是这自然界大平衡的一部分。他们中的大部分是以食肉为生的，他们吃多种多样的猎物。可是他们的人口少，他们的武器不那么致命，他们打猎的目的主要是获得食物和蔽体的材料，而不是为了娱乐。如果一个地方猎物的数量由于猎杀过多或由于自然原因而暂时性地变得太少，印第安人就会转移到新的猎场去。他们总是生活在野生动物数量十分丰富的地方，这种状况也许会无限期地保持下去。

欧洲定居者给鸟类带来的变化

早期的殖民者来到新大陆后对这里的物种之多惊讶不已，这点在他们的著作中得到了反映。在英格兰，一个人偷了一个雉蛋会被投入监狱，杀死一只地主的鹿会被吊死。早期的定居者发现在美洲有数不清的野生火鸡、草原榛鸡、鸽子以及其他鸟类，而且自己可以自由自在地不受限制地打猎而不会受到谴责。

可是，这些定居者及其后裔在肆意猎杀野生动物时把大自然的外观也改变得面目全非。他们砍伐了森林，排干了沼泽，好清出土地来种庄稼，建牧场，修建道路、村庄和城市。他们把来自工厂的污水和其他废物倾倒到水道里，直到许多水道再也不适合于大部分生物体的生存。定居者杀死那些会攻击绵羊、牛等家畜的捕食动物。他们在这样做的同时也一直伤害着鸟类，他们一年四季用各种方法改变着大地的特色，结果鸟类失去了它们的营巢地、食物和藏身之处。

已经永远消失的鸟类

野生火鸡只生活在北美洲。它们也是数量最先锐减的鸟类之一。1648 年一位到新泽西州访问的人就提到过，"一次"可以网到 500 只野生火鸡。其他一些鸟类的命运则更糟。卡罗来纳长尾鹦鹉以及草原榛鸡和旅鸽都已渐趋灭绝。

从前旅鸽集成大群飞过，它们的群体大到遮天蔽日，一群旅鸽从某一地点上空飞过需要几个小时甚至几日。旅鸽以山毛榉的坚果和白栎树的槲果为食。这些高大的树木聚生成林，这儿就是旅鸽营巢的地方。旅鸽成为当时人们的家常便饭，许多人吃旅鸽都吃腻了。如果有人说这样大规模捕猎下去，旅鸽的数量总有一天会减少，人们会对这种说法嗤之以鼻。可是人们无穷无尽地屠杀旅鸽，又把栎树林砍伐殆尽，结果带来了灾难性的后果。1914 年世界上最后一只旅鸽在辛辛那提的一所动物园里告别了世界。

大海雀只会游泳不会飞。它们只在北大西洋少数几个小岛上营巢。因为水手在它们的产卵季节不断进行侵扰，大约在 1844 年，世界上最后一只大海雀也永远消失了。拉布拉多鸭和极北杓鹬灭绝的时间稍晚一点，灭绝的原因可能是捕杀过度。当一种动物的种群数低于其安全限度（范围一般很大）之后，这个种就存在灭绝的危险。

这些鸟类能得到拯救吗？

象牙嘴砍林鸟、加州秃鹫、美洲鹤（亦称高鸣鹤）和野天鹅（喇叭天鹅）的数量已经非常稀少。大型啄木鸟的生存有赖于成片的原始林，它们在美国可能已经绝迹。原始森林中死去的和腐烂的树木里会有昆虫生长，它们就以这些昆虫为食。木材公司把美国南方的森林一扫而光之后，它们也就无影无踪了。

加州秃鹫是一种大型的秃鹫，它们一度在内华达山脉繁殖，并且吃山谷里野生动物和家畜的尸体。饲养家畜的人曾在野外投掷加了毒药的肉，以毒杀熊和丛林狼，这些有毒的肉一度是加州秃鹫高死亡率的主要原因。人们在加州秃鹫的繁殖地定居后，它们又失去了自然食物的供应，这些都使它们的数量继续减少。美国的若干个动物园实行了在豢养条件下繁殖加州秃鹫的计划，事实证明这在抚养加州秃鹫的幼雏方面是成功的。

喇叭天鹅和美洲鹤都是美丽的体形较大的鸟类，它们数量减少的部分原因是繁殖地点和越冬后地点遭到破坏。没有头脑的人还用步枪猎杀它们。现在这些动物都处于严格的保护之下，喇叭天鹅的数量已经增加到危险点之上，可是美洲鹤的前途依然未卜。

壮丽的美洲鹤

到了夏天，美洲鹤在加拿大北方的伍德布法罗国家公园营巢。它们在得克萨斯州墨西哥湾沿岸的阿兰萨斯国家野生动物禁猎区越冬。每年，美洲鹤只产一至两枚卵。1939 年，世界上只存下 18 只美洲鹤了。从那以后，美洲鹤的数量已在缓慢地增加。

加拿大和美国费了很大的力气去保护这些美丽的鸟。重要的是对它们飞行路线上的猎人进行教育。美洲鹤的飞行姿势给人印象很深——它们体形大，体羽呈白色，翅尖黑色；飞行时两只翅膀张开，翅展达 2 米。可是，还有其他一些翅尖黑色的白色大鸟，如白鹈鹕、林鹳和雪雁。美洲鹤的幼雏杂有锈褐色斑点，可能被误认为更常见的沙丘鹤。因此联邦当局正努力敦促猎人们接受这样的口号："不要射击

任何白色的大鸟。"

加拿大政府已经禁止飞机在美洲鹤营巢地点上空低于610米处飞行，在繁殖季节飞机也不准在这些地区着陆。美国空军曾经建议在阿兰萨斯野生动物禁猎区附近建立一个闪光灯投弹试验场，但因为公众的抗议只得作罢。这个保护美洲鹤的计划涉及的范围包括整个北美大陆，再执行几年，体形优美的美洲鹤就会成为一个鼓舞人心的范例，可以表明自然保护主义者、道德高尚的运动员以及保持高警惕性的公众携起手来，在保护野生动物方面可以取得多么大的成绩。

保护我们的水禽

长期以来，北美一些水禽（如野鸭和雁）的情况比上面所提到的那些鸟类要好得多。这些北美水禽主要于秋天来自西北部多沼泽的营巢地。人们猎杀它们，拿到市场出售。一个专业的猎人在一个狩猎季节就会枪杀数以千计的野鸭。可是，这些水禽经过这样的滥杀之后还是生存了下来。它们的产卵量大，幸存下来的个体回到它们夏季的家园后，至少能养育许多子女，从而使每年猎杀造成的种群损失得到一定程度的弥补。

人们把美国西北部几个州和加拿大北新大陆草原几个省的沼泽排干，播下谷物种子，事情便向坏的方面急转直下。人口在增加，猎人也随之增加；武器和弹药得到改进；公路在扩展；汽车越来越多；这些都给野生动物带来威胁。只有靠以下措施这些猎禽才会得到拯救：缩短狩猎季节、降低每次狩猎的允许捕获量、宣布销售猎禽为非法和建立禁猎区（不允许在其中进行任何狩猎活动）。

沙锥、鸻、鹬等滨岸栖息的鸟受现代火器之害更大。许多这样的鸟类几乎被赶尽杀绝，其中极北杓鹬已经灭绝了。在美国和加拿大，现在对丘鹬和威尔逊沙锥以外的所有在滨岸栖息的鸟提供了永久性的保护。这些保护措施取得了令人鼓舞的效果。

把狩猎看成一种合理的娱乐措施本来不错，但应记住的是：狩猎活动可以继续下去而不是去满足那些喜欢射杀动物者的要求，这才是法律控制的基础。某些鸟类，如鸭类和松鸡科的一些种类，分布范围广泛，资源数量相对较大；如果猎杀受到严密的控制，它们的种群是能够经受得住的。而另一些鸟类，如大部分在滨岸栖息的鸟，则可能永远经受不住任何现代条件下的射杀活动。

杀灭捕食者的后果

在大自然不存在所谓"有益的"或"有害的"野生动物。在佐治亚州，鹌鹑是人们喜爱捕猎的野生鸟类，然而因为泽鹰有时捕食鹌鹑，于是猎人们就射杀泽鹰。可是射杀泽鹰的做法并没有使鹌鹑的数量增加起来。

检查了泽鹰的胃部，结果发现它们主要以棉鼠为食。而这种啮齿动物吃鹌鹑和其他地栖鸟类的卵。所以泽鹰与其说是鹌鹑的大天敌，不如说是棉鼠的大天敌，事实证明它是鹌鹑的朋友。现在，佐治亚人不再射杀泽鹰，结果泽鹰的数量与鹌鹑的数量一道增加起来。

渔民不喜欢吃鱼的鸟类，如鹈鹕、鸬鹚、翠鸟、鹭、海鸥、鹗和秋沙鸭等。可是细致的研究证明，这些鸟类几乎不会影响捕鱼量。它们吃的主要不是那些人们爱捕捉的鱼（包括那些吃虾的或人们爱捕捉的鱼的幼鱼）。某些农夫以为所有的鹰都会袭击他们禽舍的"鸡蛋"，可是大部分鹰和猫头鹰都以啮齿动物为食，而那些啮齿动物才是农夫最大的敌人。

还可以举出许多类似的例子来证明捕食动物是自然平衡中不可缺少的一部分。对捕食动物的敌意大多是出自无知。幸运的是，捕食动物的价值越来越得到人们的承认。许多州都通过了保护所有鸟类的法律，这些鸟类包括雕、鹰和猫头鹰，除非那些鸟正好在伤害家禽或家畜。

危险的做法

在美国，人们把一些湿地或其他潮湿地区的水排干，这种做法一直严重危害着野鸭和无数其他泽鸟的生存。在旧大陆，人们把池塘和沼泽地视为美景。人们珍视这些景观，把它们保护起来，让这儿的野花、芦苇、香楧草以及鱼类、鸟类和其他生物繁荣生长，而这些生物在别的环境条件下便不可能这样繁荣昌盛。

在美国的人口稠密地区，自然存在的池塘常常用来倾倒各种各样的垃圾。为排干沼泽地以开辟农业用地，建造商业建筑或民房已花费了几亿美元，可是收效甚微，而这些地方本来是水禽的家园。结果地下水位降低了，对周围的农村地区也带来了危害。在佛罗里达南部的埃弗格莱兹，腐殖质土壤被排干并焚烧成石灰石。虽然有时把沼泽排干也是必要的，但是这样做必须由工程师请教了生物学家以后才可实施。

有些危及一些美丽鸟类生存的做法已经被绝对禁止。遭禁止的一种做法就是猎杀鸟类以取其羽毛用于妇女的帽饰。1874年纽约市的一家商店每日就要从当地的枪手那里收购350－400只鸣禽。白鹭在繁殖季节披上美丽的羽衣。从前人们在这时捕杀成年的白鹭以取它们的羽毛，而把它们的幼雏留在巢里，幼雏因得不到亲鸟的照顾而饿死。人们为反对将鸟类羽毛用于女帽进行了长期的斗争，这是美国野生动物保护史上的一个转折点。在这以后，雪鹭和美洲白鹭的数量得到恢复，它们重新占领了自己的分布范围。

从前一度流行的另一种做法是买卖笼鸟。这种做法在墨西哥和其他拉丁美洲国家依然十分普遍，在那里嘲鸫、知更鸟、主红雀、雪松蜡翅鸟以及其他一些北美鸟类被养在私人住宅露台的鸟笼中。

鸟类的法律保护和禁猎区

1555年秘鲁的利马已经颁布过一些狩猎法律，这些法律与今天的法律非常相似。北美第一部狩猎法律于1629年在新荷兰殖民地通过。康涅狄格州于1677年，马萨诸塞州于1694年，北卡罗来纳州于1738年，也开始保护某些猎物。1818年马萨诸塞州规定每年从3月1日到7月4日捕杀知更鸟是非法的。

1878年艾奥瓦成为第一个限制每次捕获量的州。它规定了每个猎手每日或每个狩猎季节可以捕杀多少只松鸡

或多少只草原鸡。

1886年第一家奥杜邦学会在纽约市成立。1905年成立了奥杜邦学会全国协会，1940年该组织改名为全国奥杜邦学会。它开展了教育运动，为通过有关立法进行斗争，在使用野鸟羽毛制造女帽这种行径成为非法方面，奥杜邦学会起了重要作用。

1903年3月14日，西奥多·罗斯福总统颁布行政命令，建立起第一个联邦鸟类保护区，这个保护区在佛罗里达州的塘鹅岛。现在鸟类在大约400个野生动物保护区得到保护，这些保护区由美国鱼类和野生动物署管理，总面积大约为1 400万公顷。这些数字包括阿拉斯加的3个野生动物禁猎区（面积为450万公顷）、波多黎各的一处动物保护区以及北太平洋的约翰斯顿环礁。此外，自从1959年以来，又建立了总面积达32.376万公顷的100多个水禽繁殖区。马里兰州劳雷尔附近的帕图森特野生动物研究所用来进行野生动物实验和研究。全国奥杜邦学会管辖的野生动物保护区约有40个。在长岛的蚝湾，全国奥杜邦学会还管理着面积5公顷的罗斯福禁猎区。

鸟类的祖先

鸟类的祖先是爬行动物。这点很难叫人相信，鸟类与爬行动物（举例来说，知更鸟与束带蛇）之间会有什么共同之处呢？可是，鸟类的骨骼与爬行动物的骨骼之间极为相似，看到这点，对它们之间的亲缘关系就不会存在什么疑问了。

在1.5亿年以前，在称为侏罗纪的地质年代，地球被称为恐龙的爬行动物所统治。恐龙的形态各不相同。有的恐龙生活在海洋里，有的生活在闷热潮湿的森林里，有的生活在树木顶上，有的生活在海岸边高高的悬崖上。

会飞的爬行动物

恐龙有两类亲戚，它们会作空中旅行。它们可能是从一棵树滑翔到另一棵树，还会在气流上翱翔，可这并不是在进行真正的飞行。

其中的一类就是翼龙。它们并没有羽毛。它们的翅膀是皮肤形成的膜，就如蝙蝠的皮翼一样。它们的第四趾非常的长，用来支撑着翅膀。另外几个指的末端是具钩的爪。它们的腿脚极为弱小，因此它们很可能既不能栖息在树上，也不能步行。翼龙具有细长的喙，有些还有尖锐的牙齿。有一种翼龙名翼指龙，其身材并不比麻雀大。

翼龙繁盛于0.8－1.2亿年前。在进化的过程中，它们的身体变得非常大，尾巴缩短了，牙齿消失了。一个典型的代表种便是无齿翼龙，它生活在1.36－0.65亿年前的白垩纪。有一个化石无齿翼龙的翼展达8米。1975年在德克萨斯州出土了最大的已知能飞动物的骨骼，它的翼展达15.5米。翼龙与恐龙同时灭绝，它们并不是鸟类的直接祖先。

最早的真鸟

第二类会飞的爬行动物取得的进展更大，原因可能是它们产生了羽毛。羽毛为温血动物提供了一个隔热层，作为一个飞行表面比翼龙的光秃秃的由一层膜覆盖的翅膀强多了。

已知最早的原始鸟类是始祖鸟。始祖鸟的化石发现于德国巴伐利亚的石灰岩中。从化石上看，始祖鸟有牙齿，有一条长长的尾巴，很像爬行动物，可是具羽毛的翅膀和尾巴在化石上留下了清晰可辨的印痕。始祖鸟的大小与鸦差不多。

到了白垩纪末期，翼龙已经灭绝，此时已经有了好几种鸟类。它们的一些化石已在堪萨斯州的页岩地层中发现。其中有一类归入黄昏鸟属 *Hesperornis*，会游泳也会潜水，它们的外形很像今天的潜鸟。可是它们的翅膀发育得并不好，所以它们不会飞。另一类鱼鸟属 *Ichthyornis* 的种类是海鸟，身材大小犹如燕鸥，翅膀发育得很好，可能很善于飞行。

到6 500万年前的新生代起始时，鸟类的结构已经与今天的鸟类非常相似。质轻、中空的喙取代了有牙齿的颌。像蜥蜴一样的尾巴缩短成为一块小骨头，与视觉和平衡觉有关的脑的部分则能很大。于是这些动物就能飞得很快并很灵巧。

怎样给鸟分类

科学家把鸟类归入脊索动物门。脊索动物门可以分为许多个纲。鸟就属于鸟纲。鸟纲又分为许多目。在北美洲、中美洲和西印度群岛这一片地区，鸟类共有18个目。

北美鸟类的目

Anseriformes	雁形目	天鹅，雁，鸭
Apodiformes	雨燕目	雨燕，蜂鸟
Caprimulgiformes	夜鹰目	林鸱、油鸱
Charadriiformes	鸻形目	石鸻、鸻、麦鸡、蛎鹬、长脚鹬、反嘴鹬、水雉、鹬类、瓣蹼鹬及其近缘种、贼鸥、鸥类、燕鸥、剪嘴鸥、海雀、海鸦、海鹦
Ciconiiformes	鹳形目	麻鳽、鹭类、鹮类、琵鹭、鹳类
Columbiformes	鸽形目	沙鸡、鸽、鸠
Coraciiformes	佛法僧目	戴胜、短尾鴗、翠鴗、翠鸟

Cuculiformes	鹃形目	杜鹃、走鹃、犀鹃
Falconiformes	隼形目	秃鹫、鸢、雕、鹰及其近缘种、卡拉卡拉鹰、隼
Galliformes	鸡形目	凤冠雉、冠雉、山鹑、松鸡、火鸡、鹌鹑、雉
Gaviiformes	潜鸟目	潜鸟
Gruiformes	鹤形目	秧鸡、额甲秧鸡、蹼鸡、日鳽、日䴘、秧鹤、鹤类
Passeriformes	雀形目	栖木鸟类（鸟类中最大的目，其科名见下表）
Pelecaniformes	鹈形目	热带鸟、鲣鸟、塘鹅、鹈鹕、鸬鹚、冲鹅、军舰鸟、蛇鹈
Piciformes	䴕形目	鹟羽䴕、鹟䴕、须䴕、鹨鸰啄木鸟及其近缘种
Podicipediformes	䴙䴘目	䴙䴘
Procellariiformes	鹱形目	信天翁、剪水鹱、圆尾鹱、海燕
Psittaciformes	鹦形目	短尾吸蜜鹦鹉、长尾鹦鹉、鹦鹉、鹦鹉
Sphenisciformes	企鹅目	企鹅
Strigiformes	枭形目	鸮（猫头鹰）
Tinamiformes	䳍形目	䳍
Trogoniformes	咬鹃目	咬鹃

北美的雀形目鸟类

每个目都可以分为许多科。雀形目在北美有如下 34 个科。

百灵科 Alaudidae	百灵
太平鸟科 Bombycillidae	蜡翅鸟
旋木雀科 Certhidae	褐贴鸫
河乌科 Cinclidae	河乌
鸦科 Corvidae	松鸦、喜鹊、乌鸦
伞鸟科 Cotingidae	伞鸟
钟鹊科 Cracticidae	黑鹛
䴕雀科 Dendrocolaptidae	䴕林鸟
棕榈鹛科 Dulidae	棕榈鹛
蚁鸟科 Formicariidae	蚁鸟
燕雀科 Fringillidae	雀亚科，金丝雀亚科；金翅雀类、主红雀、大嘴雀及其近缘种
灶鸟科 Furnariidae	灶鸟
燕科 Hirundinidae	燕（子）
伯劳科 Laniidae	伯劳
吸蜜鸟科 Meliphagidae	吸蜜鸟
嘲鸫科 Mimidae	嘲鸫、美洲嘲鸫及其近缘种
鹡鸰科 Motacillidae	鹡鸰、鹨
鹟科 Muscicapidae	旧大陆莺类、戴菊、蚋鹟、旧大陆鹟类、王鹟
尖喙鸟科 Oxyruncidae	尖喙鸟
山雀科 Paridae	山雀

林莺科 Parulidae	林莺
侏儒鸟科 Pipridae	侏儒鸟
织布鸟科 Ploceidae	织布鸟
岩鹨科 Prunellidae	岩鹨
丝鹟亚科 Ptilogonatinae	丝鹟
鹎科 Pycnonotidae	鹎
窜鸟科 Rhinocryptidae	窜鸟
鳾科 Sittidae	鳾
椋鸟科 Sturnidae	椋鸟及其近缘种
鹪鹩科 Troglodytidae	鹪鹩
鸫科 Turdidae	鸫
霸鹟科 Tyrannidae	霸鹟
绿鹃科 Vireonidae	绿鹃
绣眼鸟科 Zosteropidae	绣眼鸟

目又分为科，科又分为属，属又分为种（见：**生物学**，“**分类学**”）。鸟类的学名也是由属名和种名构成。举例来说，俗名威廉斯吸汁啄木鸟的学名是 *Sphyrapicus thyroideus*，它属于啄木鸟科。啄木鸟科属于䴕形目，也包括啄木鸟和扑动䴕。

同一种的鸟类也可以有少许的不同。举例来说，产于一个地区的鸟类，颜色可能比产于另一个地区的同种鸟类浅一些，它们也可能有一个附加的名字（亚种学名）。于是威廉斯吸汁啄木鸟的两个亚种学名分别是 *Sphyrapicus thyroideus thyroideus* 和 *Sphyrapicus thyroideus nataliae*。

今天已知鸟类亚种大约有 3 万个，归入 8 600 ~ 8 900 个种。在墨西哥以北的北美洲，有鸟类 800 多种。（参见：**动物迁徙**）

撰文：Robert Cushman

草地鹨 MEADOWLARK 见：鸟类

绿咬鹃 QUETZAL

羽毛色彩华丽，很少有别的鸟能胜过它。它们生活在从墨西哥南部到玻利维亚的雨林中。绿咬鹃是古马雅人和阿兹忒克人的圣鸟，现在它则是危地马拉的国鸟。雄性凤尾绿咬鹃的长尾巴是绿色的，足有 0.6 米长，几乎是它身长的两倍。它的头上有一个圆形的羽冠。它头部和胸部的羽毛呈鲜艳的金绿色，腹部的羽毛呈绯红色，背部的羽毛则呈蓝色，并带有卷曲的金色覆羽。绿咬鹃属于咬鹃科绿咬鹃属 *Pharomacrus*。凤尾绿咬鹃的学名是 *P. mocino*。（参见：**鸟类**）

百灵 LARK

主要是旧大陆的鸟类。只有一种称角云雀，原产于北美洲。草地百灵和雀百灵（有时也称鹨）其实并不是真正的百灵（见：**鹨**）。所有百灵的羽毛大部分是棕色的，带有深棕色或黑色的条纹。它们的胸部呈浅黄色、黄色或白色，也带有深色的条纹，外侧的尾羽是白色的。角百灵的头顶上长有两束黑色的羽毛，头部、颊部和喉部有黑色的斑点。它们的喉部和眼部的条纹可以是黄色的。

百灵在开阔的田野和大草原的地上筑巢，它们很少栖息在树上。在田野上觅食谷物和昆虫时，它们并不是蹦蹦跳跳，而是走来走去。雄百灵飞翔时通常要鸣啭。

百灵属于百灵科。田云雀 *Alauda arvensis* 广泛分布在从欧洲到亚洲的广大地区。这种鸟已经传入美国，但始终没有在那儿扎下根。然而，在不列颠哥伦比亚省的温哥华岛，田云雀已经变成一种候鸟。

角百灵 *Eremophila alpestris* 的分布也很广泛，它的分布范围从阿拉斯加和加拿大的北冰洋沿岸向南，在东半球直到南欧、亚洲、埃及南部以及非洲，在西半球直到南美洲都有它们的踪迹。角百灵每年冬天都要从比较靠北的分布地区向南迁徙。

麻雀 SPARROW

或称“家（麻）雀”。世界上人们最熟悉，可能也是数量最多的小鸟就是麻雀（英格兰麻雀）了。这种小鸟分布于全世界的民居的周围和农场中，原产于不列颠群岛、欧亚大陆以及北非，体形比新大陆的麻雀类粗壮。1850 年代早期，家雀被引入北美，在以后的一个世纪内就遍布于整个大陆。

麻雀身长 14 厘米，羽衣褐色，腹部灰色，雄体嘴的下方有一撮围涎形的黑色羽毛。它们以种子和昆虫为食。它们的巢常常筑在屋檐下，由草秆、小树枝以及羽毛等凌乱地堆在一起而成。

树麻雀也是从欧亚大陆引入美洲的，1870 年引进密苏里州的圣路易。可是，后来活动能力更强的家雀引入该地，树麻雀只好退居到农村地区去了。但是，树麻雀在圣路易周围地区依然还很常见。雌雄两性的树麻雀外形非常相似，但是与麻雀容易区别，因为树麻雀的头顶是褐红色的，并且具有黑色的耳斑。

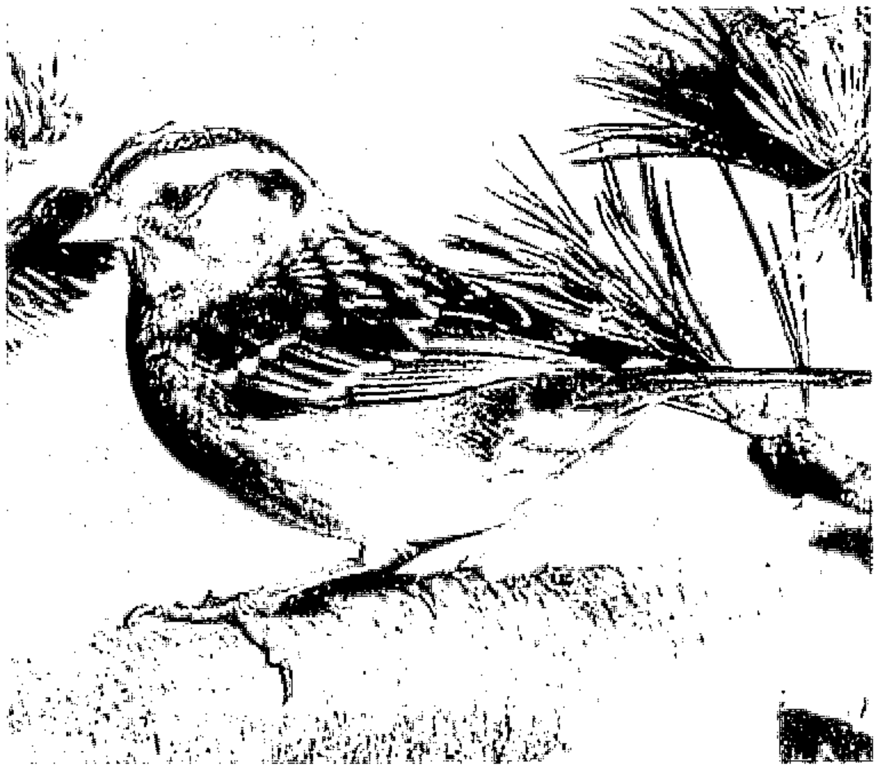
许多新大陆的雀科鸟类在英语中也叫 sparrow，例如啊

啾麻雀（chipping sparrow，或称褐斑翅雀鹀）。这是一种具有浅红褐色头羽的小鸟，会发出一系列音调高的"chip"声并因此而得名。它的鸣声可以反复而缓慢，也可以是迅速的颤音，甚至使人误认为是蟋蟀的叫声。这种小鸟分布在开阔的多草林地，是麻雀类中体形最小、最为驯顺的种类之一。

有两种善于鸣啭的麻雀类：song sparrow（歌雀）和 fox sparrow（狐雀），都分布在灌木丛或林地的小树丛中。这两种鸟的胸部都有许多条纹，中心有一个黑点。歌雀是人们最熟悉的北美鸟类之一。狐雀的鸣声非常悦耳，听起来像长笛的声音，很受人们喜爱。

稀树草原雀即三明治草鹀，黄昏雀即似禾草雀鹀。它们都具有许多细的条纹，尾端有一个缺刻。黄昏雀之所以得名，是因为它们在黄昏时鸣啭。其他善于鸣啭的麻雀类还有白冠雀和白喉雀，这两个种的体形都比较大，头顶上都有黑白相间的条纹。它们的鸣声，好像是在吹口哨，听起来有些忧伤。这两个种的鸣声十分相似。

麻雀类的分类还不很清楚。旧大陆的麻雀类通常归入织布鸟科，但有时也把它们单独列为一个科——雀形科。家麻雀的学名是 *Passer domesticus*；欧亚树麻雀的学名是 *P. montanus*。



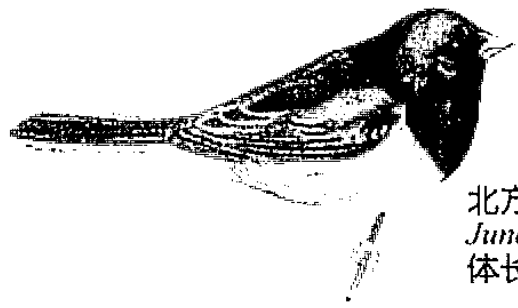
白喉带鹀 *Zonotrichia albicollis* 是北美常见的几种麻雀之一。

新大陆的麻雀一般归入燕雀科，但是也可能归入鹀科（见：雀类）。褐斑翅雀鹀（啁啾麻雀）的学名是 *Spizella passerina*；歌雀的学名是 *Melospiza melodia*；狐雀的学名是 *Passerella iliaca*；稀树草原雀的学名是 *Passerculus sandwichensis*；黄昏雀的学名是 *Pooecetes gramineus*；白冠带鹀（白冠雀）的学名是 *Zonotrichia leucophrys*；白喉带鹀（白喉雀）的学名是 *Z. albicollis*。（参见：**鸟类**）

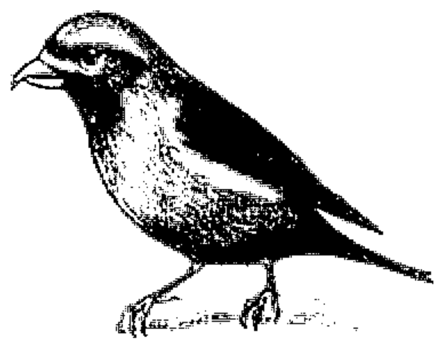
雀类 FINCH

是一大群体形小而粗壮，喙呈圆锥形，适于从地上捡拾种子为食的鸟。它们与大嘴雀、麻雀、鹀等近缘。所有雀类都属于燕雀科——鸟类中最大的一科。本科的种类遍布于世界大部分地区。（参见：**鸟类；主红雀；金翅；大嘴雀；麻雀**）

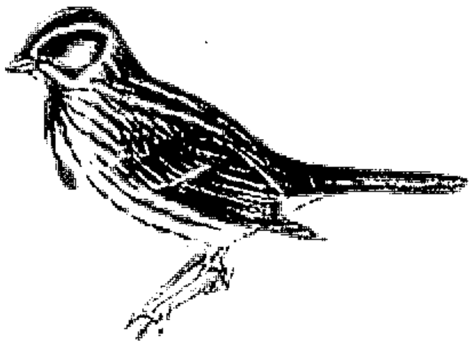
在地面活动的种类，如麻雀，其羽衣呈褐色，带有条纹。树栖种类的雄性颜色比雌性鲜艳，而雌性和雄性幼雏的羽色就比较暗淡。因为雀类会吃去杂草的种子，所以得到农民的欢迎。它们因为喜欢吃种子，在冬天比吃昆虫的鸟类更容易找到食物，因此雀类不用进行长距离的迁徙。它们



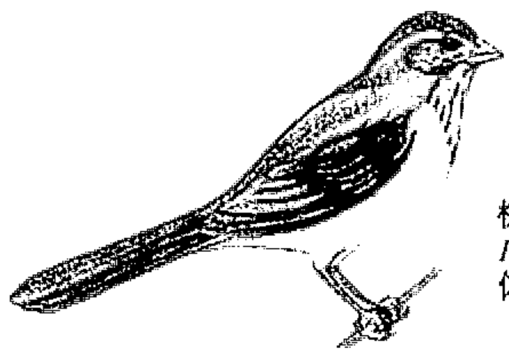
北方灯草鹀
Junco hyemalis
体长：13－16厘米



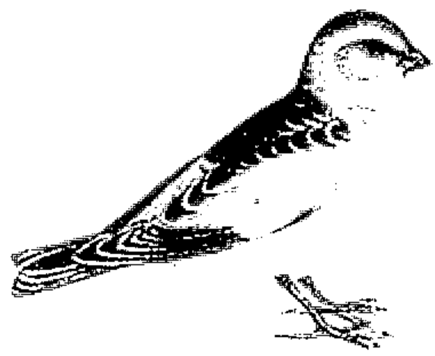
红交嘴雀
Loxia curvirostra
体长：13－17厘米



歌雀
Melospiza melodia
体长：13－18厘米



棕胁红眼雀
Pipilo fuscus
体长：20－25厘米



雪鹀
Plectrophenax nivalis
体长：15－18厘米

上面列出的只有各该种鸟类的雄体。体长指从喙到尾尖的长度。图中只列出很小一部分雀类，并未打算把所有雀类包括在内。

是冬天留在北方的主要留鸟。

美洲家朱雀是人们熟悉并且喜爱的西部鸟类。雄性的美洲家朱雀身体上部呈褐灰色，并且杂有红色的色调，前额和腰部是玫瑰色的。雌性则不带红色的色调。

雄性的紫朱雀其实并不是紫色的，却是浓艳的红色，颜色好像悬钩子的果实。雌性紫朱雀眼睛的后方有一条明显的浅色条纹。它们的分布范围从加拿大北部到美国北部各州。它们的巢筑在草坪的树木上和森林中。它们南至墨西哥湾沿岸各州越冬。

交嘴雀上下喙的尖端相互重叠，所以它们用喙一啄就能打开松子的外壳。雄体呈暗淡的砖红色，而雌体呈黄灰色。

北美东部的北方灯草鹀在北方的森林中筑巢。它在西部有几个种，如俄勒冈灯草鹀。雄体的有黑色的羽冠，腹部为白色，身体其余部分主要是栗色。雌体的颜色比较暗淡。

棕胁唧鹀(棕胁红眼雀)是美国中部和南部的夏季留鸟。它们用脚扒地，以扒起种子，惊起昆虫。棕喉唧鹀(褐色红眼雀)、绿尾唧鹀(绿尾红眼雀)以及红腹唧鹀(艾伯特红眼雀)是西部各州的留鸟。

红顶雀是一种灰褐色的小鸟，头顶呈红色，腰部带有粉红的色调。它们通常终年栖息在加拿大的北极地区，但如果严寒季节持续太久，就会迁徙到美国。雪鹀在夏季的月份中在北极多岩石的悬崖上栖息。

紫红朱雀的学名是 *Carpodacus purpureus*；美洲家朱雀的学名是 *C. mexicanus*；棕胁唧鹀(棕胁红眼雀)的学名是 *Pipilo erythrophthalmus*；绿尾唧鹀(绿尾红眼雀)的学名是 *P. chlorurus*；红腹唧鹀(艾伯特红眼雀)的学名是 *P. aberti*；普通红顶雀的学名是 *Carduelis flammea*。

灯草鹀 JUNCO 见:雀类

鹟 FLYCATCHER

又称"翔食雀"。它们站在电话线上、篱笆桩上或没有叶子的树梢上，可以一览无遗，突然会从站立的地点冲飞起来，以惊人的速度在空中盘旋着、翻转着，用它们的嘴猛地把昆虫捉住，然后又盘旋着飞回去继续瞭望。还可以看到这样的情景：一只鹟凶猛地向侵入它领域的乌鸦或鹰发起攻击，把它们赶走，然后再回到自己栖息的地方。这些入侵的鸦或鹰的身材可以是鹟的好几倍大。

霸鹟科的种类很多，仅分布于西半球。霸鹟约有400种，大部分在热带，只有30种在美国营巢。它们的鸣声短促而刺耳，唯一的例外是林地绿霸鹟(皮维霸鹟)，它们的鸣声有3个声调，显得哀伤，极为悦耳。鹟科的种类分布在旧大陆，鸣声都很优美动听。

鹟类的头大，喙的基部很宽阔。它们的羽衣一般颜色晦暗，只有朱红霸鹟和剪尾王霸鹟是例外。剪尾王霸鹟的羽衣是黑色、白色和鲑肉粉红色相间，它们还有一条25厘米长的尾羽。剪尾王霸鹟是奥克拉荷马州的州鸟。王霸鹟喜欢呆在乡间道路两旁的电话线上，在这里很容易见到它们。东部王霸鹟的背部和翅膀呈石板蓝色、胸部白色，尾羽黑色，尖端白色，黑色的头顶有一个橙红色的斑块。西部王霸鹟又叫做阿肯色王霸鹟，身体下部呈浅黄色，尾羽毛的两侧边缘镶以白色。

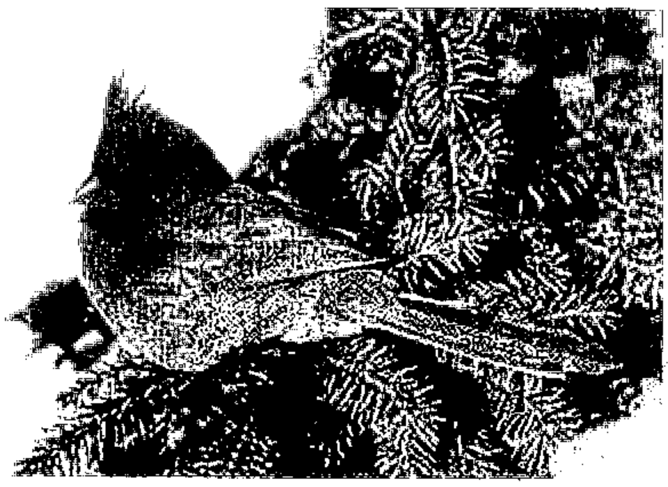
绿霸鹟又叫皮维霸鹟，是胆小的森林鸟类，身长大约为16.5厘米。它的体色是深橄榄绿色和灰色相间，翅膀上有两条白色条纹。菲比霸鹟与绿霸鹟十分相似，但身材比较大，翅膀上没有白色的条纹。菲比霸鹟喜欢在桥梁下或河岸陡坡下筑巢，它们的巢由苔藓构成，并用泥土加固。冠鹟是鹟科最大的种类，身长达23厘米左右，头上有明显的羽冠，背部浅黄褐色，身体下部呈硫黄色。橄榄胁绿霸鹟的胸部颜色很深，其中部以下有个白色条纹。

有4种体形小的鹟类，在野外单凭外形很难把它们鉴别开来。要把它们鉴别开来的最好方法就是听它们独特的鸣声或观察它们的栖息地特点。极小蚊霸鹟又叫做奇贝克霸鹟，喜欢栖息在果园和草坪的树木上；杞木蚊霸鹟在杞木丛中营巢；黄腹蚊霸鹟栖息在常绿树林里；而阿卡迪亚蚊霸鹟在溪流附近的低矮林地营巢。鹟在南美越冬。

东部王霸鹟的学名是 *Tyrannus tyrannus*；阿肯色王霸鹟的学名是 *T. verticalis*；朱红霸鹟的学名是 *Pyrocephalus rubinus*；剪尾王霸鹟的学名是 *Muscivora forticata*；冠鹟的学名是 *Myiarchus crinitus*；菲比霸鹟的学名是 *Sayornis phoebe*；绿霸鹟的学名是 *Myiochanes virens*；橄榄胁绿霸鹟的学名是 *Nuttallornis mesoleucus*。

主红雀 CARDINAL

曾译"红衣主教雀"。在绿树或白雪的映衬下，主红雀披着一身鲜红夺目的外衣。它在夏季或晴朗的冬日里歌唱，嘹亮而婉转的鸣声听起来像是"What cheer, What cheer"(英语意思是：多么高兴、多么高兴)，最后以"Wheat, Wheat, Wheat"(英语意思是：小麦、小麦、小麦)结束。与其他大部分雌鸟不同，雌性的主红雀也会歌唱。



主红雀 *Cardinalis cardinalis*

主红雀大约20厘米长，比知更鸟小些。它的头上长有高高的冠毛，喉部和嘴基部的周围呈黑色。雌鸟和幼鸟的背部呈灰棕色，翅膀、尾巴和冠毛呈暗红色。

主红雀将它们的巢建在低矮的灌木中。它们用小枝、树根和狭条的树皮筑巢，里面衬有杂草。它们每窝生2－4枚蓝白色带棕色斑点的蛋，12日后幼雏孵出。幼鸟离巢之后，雄雀照顾它们，而雌雀则为下一窝作准备。

主红雀吃草籽、浆果、各种各样的昆虫和幼虫。主红雀不迁徙，而是在它们的营巢地区度过冬天。它们分布在北美洲落基山脉以东的地区。主红雀是伊利诺伊州、印第安那州、肯塔基州、北卡罗来纳州、俄亥俄州、弗吉尼亚州和西弗吉尼亚州的州鸟。有时，它也被称为红雀，它的学名是 *Cardinalis cardinalis*。

加那利(丝)雀 CANARY 简称"加那利雀"，亦称"金丝雀"，原产于加那利群岛、马德拉岛和亚速尔群岛。现在，它已经成为全世界范围内的一种家庭宠物。金丝雀属于雀科，在野生环境下它可以长到14厘米长。它的背部呈暗绿色，胸部呈黄色。16世纪，金丝雀从加那利群岛传入意大利，从此成为一种笼养鸟。人们通过特殊的育种过程培育出了大约50个金丝雀品种。这些鸟的大小、形态、羽毛和鸣叫声都与它们野生的亲戚有所不同。

"美洲歌手"是一个很受欢迎的品种。它通常是黄色的，鸣声嘹亮，旋律优美流畅。饲养"百啭金丝雀"是德国哈茨山区的一个重要产业。在培育百啭金丝雀时，育种家把全部注意力集中于养成有优美的鸣声。与其他种相比，百啭金丝雀鸣啭得很文静(它们是闭着嘴鸣啭的)。它们的鸣声极有调节，而且相当复杂。

在美国、法国、比利时、英格兰和苏格兰，许多育种家努力培育出颜色和外形不同的金丝雀。约克郡金丝雀的身体细长，是最优美的品种之一。诺里奇金丝雀则与它不同，它的身体是胖乎乎的。

蜥羽金丝雀以羽毛斑驳美观而著称。苏格兰花金丝雀外形古怪，脊背弯曲成新月形。比利时金丝雀体形巨大，驼背，肩膀很宽。

笼养金丝雀的平均寿命是10－15年。金丝雀的学名是 *Serinus canaria*。

长刺歌雀 BOBOLINK 美国北方的人喜欢长刺歌雀，爱听它婉转的歌声。他们保护长刺歌雀，因为它吃昆虫和野草的种子。可是在南方，人们认为长刺歌雀会危害稻田。南方的雄性长刺歌雀与众不同。在春天，它们身体的下侧呈黑色，面部和头顶也呈黑色，背部黑白相间，项部则呈暗黄色。到了冬天，它们羽衣上添了条纹，与雌性十分相似。

长刺歌雀在开阔田野上稍凹陷的地方筑巢，它们的巢用青草和干燥的杂草茎构成。雌鸟在巢里产下4－7枚浅灰色的卵，上面还有褐色或紫色的小斑点。长刺歌雀总是小心翼翼地不让别人知道它们的巢在什么地方。它们从不直接飞回巢里，也不直接从巢里飞出来。雄鸟也不在巢的附近鸣叫。它们常站立在杂草顶上发出快活的鸣声，听起来就像是"bob-o-link"，它们的英语名字就是它们鸣声的拟声词。到了7月，雄鸟便停止了鸣叫。这时春羽的末端被磨损，露出冬羽的颜色。在8月或9月，它们集合起来，大群大群地飞到南美过冬。

长刺歌雀到南方过冬时，它们重循祖先在跨越美国大地时走过的路线。很早以前，长刺歌雀在美国大西洋沿岸地区度过夏天；后来白人在平原上播种了谷物、又砍伐了森林，它们就向西部迁移。现在，到了秋天，分布于北美西部各州的长刺歌雀并不直接向南飞行。它们无论从犹他州、不列颠哥伦比亚或是从马萨诸塞州出发，都首先飞到佛罗里达，然后再越过大洋到巴西去。

长刺歌雀属于拟黄鹂科，这个科还包括黑鹂、黄鹂和草地鹨。长刺歌雀的学名是 *Dolichonyx oryzivorus*。

大嘴雀 GROSBEAK 燕雀科好几种鸟的俗名都叫大嘴雀，因为这些鸟的喙很独特，非常厚重，呈圆锥形，主要用来啄开种子。大嘴雀的英语名称来自法语 *gros*，其意思就是"厚的"。雄性的大嘴雀颜色鲜艳，雌性则颜色暗淡，只带有雄性颜色的一点痕迹而已。大嘴雀通常见于林木茂盛的地区，但是在天气寒冷的月份，如果给鸟儿准备下喂食器，大部分大嘴雀都可以被吸引过来。与大嘴雀亲缘关系最近的鸟类包括主红雀、雀类、唧鹀等。



从它们玫瑰色的胸部和用以啄开种子外壳的厚重的喙，就能认出玫瑰胸大嘴雀来。

玫瑰胸大嘴雀的学名是 *Pheucticus ludovicianus*。它们分布于美国的中部和东部，身长大约为18－21厘米。头和身体的上部为黑色，腰部则为白色，翅膀和尾巴上还有白色的斑纹。它们身体的下部是白色的，可是就在黑色喉部的下方，胸前有一个很大的三角形玫瑰色斑块。雌性的玫瑰胸大嘴雀看起来就像一只长得太大的麻雀，眼睛上方有一道白色的条纹。玫瑰胸大嘴雀在潮湿的林地里营巢。它们的鸣声很像知更鸟，可是更为婉转，更为轻柔。它们会吃去许多种子(包括杂草的种子)以及许多害虫，所以对农夫是有益的。到了冬季，他们要迁徙到中美洲和南美洲越冬。

其他北美的大嘴雀还有黄昏大嘴雀(黄昏雀) *Coccothraustes vespertinus*、黑头大嘴雀(黑头白翅斑雀，*Pheucticus melanocephalus*)、蓝雀 *Guiraca caerulea* 和松雀 *Pinicola enucleator*，这些种类既见于美国东部，也见于美国西部。黄昏大嘴雀的颜色柔和，金黄色、黑色和白色相间。它们在加拿大营巢，在美国和墨西哥越冬。黑头大嘴雀主要分布在加拿大西南部和美国西部，在墨西哥越冬，它们的颈部和胸部呈带茶色的金色，翅膀为黑色，有白色斑点。蓝雀的羽衣呈紫蓝色，翅膀有栗色的斑点。它们分布在美国中部和南

部各州，从大西洋沿岸分布到太平洋沿岸，在中美洲越冬。松雀分布于北美北部高海拔地区多松树的森林，身体呈深玫瑰色，在欧洲也很常见。另一种欧洲的大嘴雀是锡嘴雀 *Coccothraustes coccothraustes*，它们的头顶和背部呈锈褐色，身体下部呈灰色，翅膀黑白相间。

撰文：J. Whitfield Gibbons

山雀 TITMOUSE 果园主靠了山雀的帮助才能得到好收成。山雀是活泼的小鸟，当果树还是光秃秃的，不可能用化学药剂消灭昆虫的时候，山雀最能一展才能。它们会搜索每一道裂缝，寻找蛰伏中的昆虫，寻找会发育成危害果树的昆虫的卵和幼虫。到了春天，果树上开始开花时，山雀知道哪些花蕾里藏着害虫的幼虫。果农们都懂得山雀毁坏的只是那些受害的花蕾。山雀非常活泼，勇敢，好奇，所以被人描写成“带羽毛的问号”。

山雀科种类的羽衣上没有斑点，也没有条纹。它们一般是单色的，通常身体上部呈灰色、橄榄绿色或褐色，身体下部的颜色要浅一些。某些山雀科种类，尤其是北美山雀，头顶的颜色与身体其余部分的颜色适成对比（见：北美山雀）。所有山雀都具有圆锥形的短喙，舌钝，舌尖有坚硬似角的刚毛。某些种类的头顶具有羽冠。山雀虽然被归入鸣禽之类，它们不一定善于鸣叫，可是所有的山雀都能发出欢快而悦耳的鸣声。山雀一般并不迁徙，但是它们在觅食时会去许多地方漫游。在北半球到处可以见到山雀。它们的卵是白色的，带有铁锈色的斑点。

簇山雀分布在美国中西部和东部各州，在西部还有几个近缘的种类，它们都是活泼的小鸟，非常好奇，很惹人喜爱。身长大约为 15 厘米，具有一个别致的羽冠。它们的前额呈黑色，身体的上部呈石板蓝灰色，下部则呈白色，两侧稍带有红褐的色调。山雀生活在稀疏的林地，林中终日响着它们嘹亮清晰的鸣声：“peto, peto, peto”。它们把毛发衬在巢里，有时会采取大胆的行动去获取这些毛发。它们会从松鼠尾巴上揪下一撮毛来，甚至能从人的头上把长得很结实的头发揪下来。它们的巢就筑在啄木鸟废弃的树洞里或者中空的树桩里。

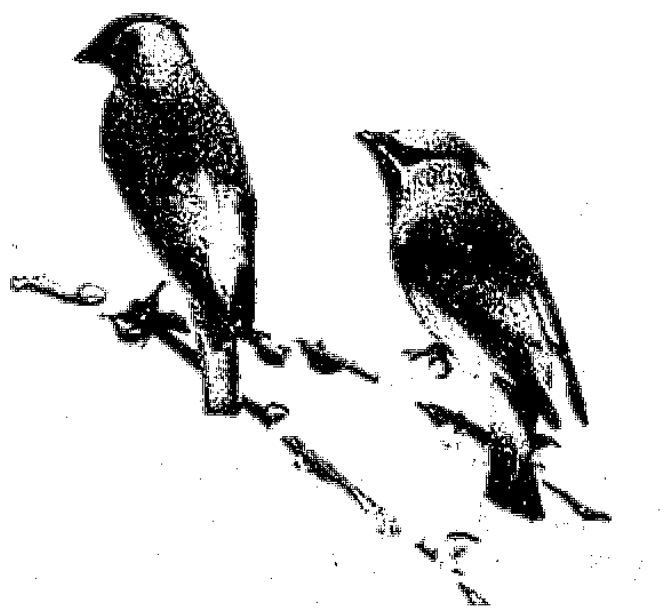
灌丛山雀的体形比较小，其身体上部是浅褐灰色的，下部是暗淡的白色。它们的巢形状好像葫芦，是用叶子和苔藓编成的篮子，里面衬以蜘蛛网和羽毛，入口开在侧面。这些鸟分布在北美的太平洋沿岸，从不列颠哥伦比亚到下加利福尼亚。

黄头金雀（一种小山雀）生活在格兰德河沿岸、科罗拉多和西南部的另一些河谷地带。它是山雀科唯一颜色鲜艳的鸟类。它的头部、颈部和胸部是蜡黄色的，肩部有浅红色的斑片，背部呈灰色，身体下部则为白色。它们的巢修筑得十分灵巧，外形就像是吹刮到树枝上的杂草。在冬天的夜晚，黄头金雀在旧巢里睡觉，到了春天，它们就另筑新巢。

已知山雀大约有 300 个种和亚种，其中有大约 40 个种和亚种分布在北美洲。它们都属于山雀科。簇山雀的学名是 *Parus bicolor*（双色山雀），灌丛山雀的学名是 *Psaltriparus minimus*（最小型丛山雀），黄头金雀的学名是 *Auriparus flaviceps*（黄头小山雀）。

金翅 GOLDFINCH 因为金翅的鸣叫声与欧洲的笼养金丝雀很相似，所以，有时人们也把它们称为“野生金丝雀”。除了头部，翅膀和尾巴是黑色的以外，雄性金翅全身的羽毛都呈黄色，雌性金翅雀的羽毛则在橄榄绿色和暗黄色之间。金翅的巢用细草叶、碎树皮和苔藓筑成，里面衬有蓟草种子的冠毛。雌雀每产 3 至 6 枚蓝白色的蛋。它们主要以草籽儿为食。

北美金翅 *Carduelis tristis* 是一种留鸟，它们整年都生活在美国的大部分地区，是艾奥瓦州和新泽西州的州鸟。柳金翅是华盛顿州的州鸟，它们与生活在美国东部的一些种十分相似。金翅属于金翅雀科。



雪松太平鸟 *Bombycilla cedrorum*



黑头群栖织布鸟（亦称乡村织布鸟 *Ploceus cucullatus*）

朱缘蜡翅鸟 WAXWING 亦称“太平鸟”，其英语名是因为它们翅膀的次级飞羽顶尖有蜡样的猩红色斑纹（wax 的意思为“蜡”，wing 的意思为“翅”）。它们是没有预定迁移模

式的游动型鸟。太平鸟外表很秀气,有褐色的柔软羽冠,并有黑色的脸。羽衣为柔和的淡黄褐色,并缀以灰色,短而方的尾部有柠檬黄色的尾尖。其翅长而尖。

太平鸟为群居性鸟,它们常常距离很近地排成排,彼此轻歌低语,并且互相用嘴梳理彼此的羽衣。它们有时会将一个浆果从排头传到排尾。太平鸟喜欢啄食果实,它们降落在果园中,不断剥食果实然后飞离。已知有些太平鸟特别贪食,吃得甚至快飞不动了。

它们庞大的巢建在离地 1.6-6 米的乔木上,由草、叶及枝条构建而成。雌鸟常产 3-5 枚卵,卵呈浅蓝灰色,并有暗色斑纹。

太平鸟科有两个北美种。雪松太平鸟 *Bombycilla cedrorum* 个头较小,羽色不如另一种艳丽,在加拿大中部一线筑巢,冬季飞往美国并南至古巴及墨西哥。普通太平鸟(亦称波希米亚朱缘蜡翅鸟, *B. garrulus*)长约 20 厘米,比雪松太平鸟约长 2.5 厘米,其翅除有红色斑纹外,还有黄色及白色的斑纹。普通太平鸟在阿拉斯加及加拿大西部筑巢,有时在冬季飞往美国。(参见:鸟类)



紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris*

织布鸟 WEAVERBIRD 在所有鸟巢中,织布鸟所建的巢最特别。织布鸟属于织布鸟科(文鸟科),该科大约有 170 种,尽管它们所建巢的大小和形状都不相同,但都是用草或叶条精心编织而成。

绝大多数织布鸟都用它那有力的短喙啄食种子。有些栖息在林中的鸟则以昆虫为食,其喙也没有那么粗壮。织布鸟主要见于干热的非洲乡间,也见于亚洲和澳大利亚。织布鸟体长 10-65 厘米,除了雄鸟在交配季节显示它那鲜艳的羽衣外,其羽衣一般是无花纹的。这种鸟不断啁啾鸣叫但很少鸣唱。鸟巢颇为典型,是由黄胸织布鸟(亦称菲律宾织布鸟, *Ploceus philippinus*)建造的,多见于巴基斯坦到苏门答腊一带。它们先是用树枝作成结实的编织绳,然后展宽成球状小室,并以一条或多条管状进出通道告终。巢通常是建在水面上方以加强保护。

非洲的群居织布鸟 *Philetairus socius* 在树上建造大的公共鸟巢。这些"公寓房"是用草编织而成的,每对亲鸟年年都使用同一个小隔间。幼鸟在原结构上又建起自己的鸟巢,直到这个圆形巢顶变得很大,以至于在远处看来会被错认为人居住的茅草屋的顶。

椋鸟 STARLING 而今栖息在北美洲的数百万只紫翅椋鸟都是 1890-1891 年期间在纽约城放飞的那 100 只鸟的后裔。椋鸟从欧亚大陆引入到除南美洲以外的世界各个地方。椋鸟常被认为是害鸟,因为它们会损坏庄稼;然而,它们同样啄食庄稼的害虫。

紫翅椋鸟是一种结实的鸟,体长约 20 厘米,黑色虹彩的羽毛上夹杂有明显的金属绿色和紫色,顶端则为浅黄色。经常可听到它模仿其他鸟在鸣叫。

紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris* 属椋鸟科(Sturnidae)。其他种还有斑椋鸟 *S. contra*,出没于印度到爪哇一带,以及东非的栗头丽椋鸟 *Spreo superbus*。(参见:鸟类)

琴鸟 LYREBIRD 澳大利亚琴鸟是一种以其尾羽出名的鸟。这种鸟除雄鸟有 16 支奇怪的尾羽外,并没有什么异乎寻常的地方。雄鸟和雌鸟外形都很普通,大小如同母鸡,其黑褐色的羽毛带有少许红色斑纹。尾羽约长0.6米,垂下时像孔雀的尾羽。然而,其尾羽竖立之时便像一把七弦竖琴。琴鸟直到 4 岁左右,尾部才完全形成它那独有的形状。尾羽在秋天脱落,春天重新长出新羽。

雄鸟似乎以其美丽羽毛而特别骄傲。它在招引配偶时,还抓所在地的一小堆土和树叶。它先是引吭高歌,接着就神气十足地跳起舞来,高举并展示它那华丽的尾羽。

琴鸟是鸣禽中体形最大的。它的叫声圆润柔和,并能模仿各种不同的声音及其他鸟的叫声。雌鸟在地上或在大树叉上构筑圆顶形巢,它用枝条搭起框架,并用厥类植物的根和羽毛作软衬。侧面留有出口,用以保护它孵出的唯一的暗色蛋。

这种鸟很易受惊。当有人接近时,它们就迅速逃跑,躲到低层林丛下面。它们的飞行能力较差,因此它们要到达树上的巢里就要从一个分枝跳到另一个分枝。该科中最出名的鸟的学名是华丽琴鸟 *Menura superba*。

鸫 THRUSH 在鸫科这一大科的鸟类中,除了大家熟知的鸫之外,有些是非常出色的歌唱家——如鸲、蓝鸲和歌鸲(夜莺)。尽管大部分种类的羽毛都呈棕色和浅黄色,但有些鸫(如旅鸫和蓝鸲)却有鲜艳的颜色。

不论其亲本是什么颜色,所有的幼鸫直到第一个秋天换羽之前,它们的胸部都有小圆点儿点缀着。有的在树上筑巢并生活,有的则在地上;有的吃昆虫,有的则吃果实。在英国,歌鸫、槲鸫和歌鸲(夜莺)是最为人熟知的;在美国则以黄褐森鸫、隐士森鸫和棕色森鸫最为出名。它们都是细长的棕色鸟。

黄褐森鸫常在树木多的城市里筑巢,隐士森鸫更喜欢僻静

的北部森林，棕色森鸫的窝则在低湿疏林而又有茂密的下层林丛中。它们能孵出 3-4 枚浅蓝绿色的卵。柳鸫（willow thrush）是棕色森鸫的一个西部亚种。（参见：鸟类、蓝鸲、歌鸲、旅鸫）

鸫科的学名是 Turdidae，黄褐森鸫的学名是 *Hylocichla mustelina*，隐士森鸫的学名是 *H. guttata*，棕色森鸫的学名是 *H. fuscescens*。

嘲鸫 MOCKINGBIRD

在北美洲所有的鸟类中，仿声最为出名的是(小)嘲鸫。它除了发出本身欢快的声音外，已知还可模仿其他 39 种鸟的叫声，发出 50 种不同的声音以及母鸡的咯咯声和犬吠声。

(小)嘲鸫的大小与鸲一样，长约 27 厘米，翅展大约达 36 厘米。它的上部灰色、下部苍白色，有着显眼的翼状白斑。其长而圆的尾部边缘呈白色(图见：鸟类)。(小)嘲鸫以昆虫为食——主要是蚱蜢和甲虫——还有种子和浆果。它们性格活泼，爱挑衅又好奇。为保护幼鸟它们敢于对狗、猫甚至人类发起攻击。它们的巢筑于近地面的小树的枝上、矮灌木中或藤本植物上。在夏天雌鸟孵出 4-5 枚带有棕色斑点的浅蓝绿色的蛋。

嘲鸫科的学名是 Mimidae，源自拉丁语中的 *mimus*，意思是"模仿"或"模仿者"。该科包括猫嘲鸫和美洲嘲鸫。小嘲鸫的学名为 *Mimus polyglottos*。它生活在从美国北部到墨西哥和西印度群岛范围内。它是阿肯色州、佛罗里达州、密西西比州、田纳西州和得克萨斯州的州鸟。

矢嘲鸫 THRASHER

属嘲鸫科，仅见于西半球，以它们那多变而动听的叫声引人注目。嘲鸫和猫嘲鸫也属于此科。

最为著名的是褐矢嘲鸫，学名叫 *Toxostoma rufum*。它是一种身体细长的红褐色鸟，长约 25-30 厘米，黄眼睛，长尾巴，高兴时尾巴会上下摆动。鸟的胸部为奶白色，有褐色条纹。它的长嘴顶部向下弯曲。褐矢嘲鸫是生长在树林中的一个种，主要分布于美国东部，西至落基山脉。它经常生活在多树木的居民区。它的歌声包括各种悦耳的乐句，一般重复两遍。矢嘲鸫的巢通常建在低处多棘刺的丛林中，由枝叶组成，里面衬以植物纤维和小的树根。通常一次孵出 3-5 个浅色带褐色小点的蛋。

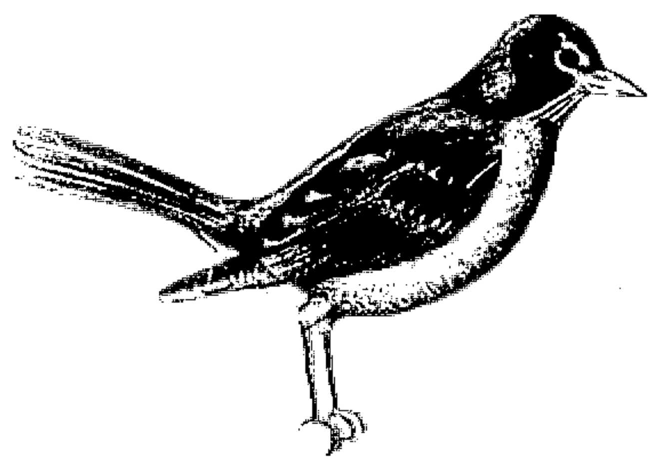
在美国西南部的沙漠中生活着几个种嘲鸫。它们是弯嘴矢嘲鸫 *T. curvirostre*、本迪矢嘲鸫 *T. bendire* 和勒库氏矢嘲鸫 *T. lecontei*。这些沙漠种通常比褐色矢嘲鸫颜色淡而且胸部没有条纹。高山矢嘲鸫 *Oreoscoptes montanus* 分布在从加拿大不列颠哥伦比亚南到美国亚利桑那州南部一带，它有一较短的尾巴，其下体的条纹比其他西部嘲鸫要多。

撰文：J. Whitfield Gibbons

知更鸟 ROBIN

亦称旅鸫，是美洲最知名的鸟类之一。它筑巢于树上，范围从美国阿拉斯加州北部和加拿大北部到墨西哥南部。它那音乐般的，令人振奋的啭鸣声 cheerily, cheer up, cheerily, cheerily，在北方是早春到来的一个信号。它似乎一点也不怕人。

在举办完日出音乐会后，旅鸫便开始在草地上觅食蠕虫。它静静地站着，黑色的头侧向一边。突然间它啄向地面，猛烈地用力拖曳，曳出一条蠕虫。旅鸫的头由于频繁而迅速地向一边倾斜，故经常被认为是在聆听地面的动静。事实上，快速的转动头部帮助它能更好地看清附近的动静。它还啄食大量昆虫。但它的一多半食物是水果和浆果。



旅鸫 *Turdus migratorius*

旅鸫将它们的巢筑在树的横枝上，顶棚的藤本植物上和屋檐下。巢是由雌性亲鸟通过反复转动自己的胸部使之形成泥块碗状构造。巢经粗的草叶和根加固，里面铺有草。旅鸫在巢中孵出 4-6 枚淡绿蓝色的蛋。一个季节可繁殖 2-3 窝。亲鸟靠着它们极大的胆量毫不犹豫地击退来偷食幼鸟的猫或蛇。年老的雄鸟和小鸟在夜间一起聚在林中，而母鸟仍在巢中与新孵出的幼鸟在一起。

9 月初，产卵季节一过，旅鸫便成群结队地漫游寻觅食物，然后它们开始向南方迁徙。个别勇敢的鸟冬天留在北方，躲在常绿植物的深处和多树的木本沼泽处以抵御风雪及严寒。在美国南方各州，旅鸫是主要的越冬鸟。在这儿很少能听到它们那欢快的歌声，而它们对水果及浆果所造成的损失却很大，以致有的农夫已经获得许可枪杀它们。旅鸫是密歇根州、威斯康辛州和康涅狄格州的州鸟。

旅鸫长约 25 厘米，头黑色，上身暗灰色，胸部红褐色，喙黄色，尾部顶端的外角为白色。雌鸟和小鸟色泽浅。雏鸟胸部有小斑点。旅鸫属鸫科，学名为 *Turdus migratorius*。

歌鸲 NIGHTINGALE

在文学上很少有像歌鸲(夜莺)一样著名的鸟，但美洲居民只有出国才能听到这种名鸟的歌声，因为它们不生活在美洲大陆。在它的近缘种中，鸫是美洲大陆唯一叫声与歌鸲一样好听的鸟。在整个欧洲都可以见到歌鸲，尤其是在法国南部、西班牙、葡萄牙和部分英格兰地区则更多见。

从 4 月中旬到 6 月中旬，在歌鸲求偶和筑巢期间，雄鸟日夜鸣叫，它的歌声多样且悦耳，常为渐强声，并以此来划定领域，尽管它的地盘有时很小。它那动听的歌声与它的色彩单调的羽衣形成鲜明的对比。这种鸟约长 17 厘米，羽毛为锈褐色和灰色。它容易受惊，逗留在近地面的地方，以食昆虫和幼虫为生。

它的巢由雌鸟筑在领域的中央，用干树叶构筑成疏松的杯形，雌鸟孵出 4-6 枚深橄榄色的蛋，并且只用大约 13 日进行

孵化。

为了保证能有固定的食物，到了冬天歌鸲便迁徙到非洲，迁徙从9月即已开始，通常在夜间飞行。



歌鸲 *Erithacus megarhynchos*

歌鸲属于鹟科鸫亚科。歌鸲的学名是 *Erithacus*（或 *Luscinia*）*megarhynchos*。



原产于北美西部的一只雌性红喉蜂鸟 *Calypte anna* 正在喂养它的2只幼鸟。

蜂鸟 HUMMINGBIRD

葡萄牙人称这种鸟为 beija-flōr，意思是"吻花鸟"；阿兹忒克人用它的羽毛来装饰蒙提祖马皇帝的礼服斗篷。这种色彩艳丽的蜂鸟还赢得老百姓们的兴趣。

蜂鸟由于有特殊的飞行肌将翅膀扇动控制在每秒钟38－78次，故可以在空中盘旋，而且是唯一能够向后飞的鸟。在求偶时为了展现雄鸟的艳丽的羽毛，最小的蜂鸟每秒钟翅膀扇动的次数可达200次。雌性蜂鸟利用苔藓、种子茸毛以及蛛网构造杯状巢穴，然后，独自孵出小卵（通常只有两枚），并且还要抚养雏鸟。

蜂鸟以每秒13次的频率吸食花蜜，还以昆虫为食。它那特殊的舌骨结构将舌的前部分成相等的两个部分，可从它那狭长的嘴尖伸出。这种结构可使蜂鸟吸食到花朵深层处的花蜜。

蜂鸟科共有338种小鸟，其中大部分生活在赤道沿线的南美国家，但其活动范围可从阿拉斯加延伸到南美洲的火地岛。巨蜂鸟 *Patagona gigas* 身长20厘米，生活在安第斯山脉4 600米高处。古巴蜂鸟是世界上最小的鸟，只有6厘米长。（参见：鸟类）

撰文：Barbara Katz

翠鸟 KINGFISHER

翠鸟科约有90种，分布在全球的大部分地区。翠鸟以其快速潜水而闻名。它可以从高处像箭一样猛扑下去以捕食水下的鱼或陆上的昆虫。古代，翠鸟也称为鱼狗。

北美洲最常见的种为带翠鸟 *Ceryle alcyon*。它在加拿大北部到墨西哥湾沿岸地区筑巢，冬季则生活在美国的中部和南部。这种鸟体长28－35厘米，有一个羽毛蓬松的黑冠。它的背部羽毛为淡蓝灰色，腹部为白色。雄鸟的胸羽上有灰色条纹。雌鸟则为栗色条纹，带翠鸟将巢筑在湖或溪流堤岸边的洞中。它将蛋产在鱼骨堆上，一般产5－8枚。翠鸟的叫声为高调的格格声。



带翠鸟 *Ceryle alcyon* 为北美最常见的种

在东印度群岛，翠鸟科有无数成员，很多种色彩鲜艳。欧洲，中南美，非洲及小亚细亚也有翠鸟。澳大利亚的笑翠鸟 *Dacelo gigas* 也属于翠鸟科，它的叫声像是魔鬼的笑声。

军舰鸟 FRIGATE BIRD

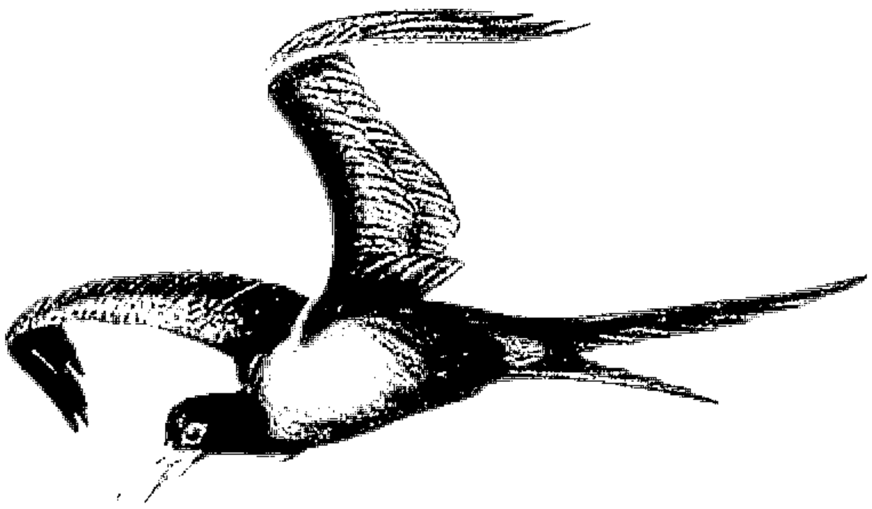
在英语中有时称作 man-o-war bird，像是一架长有羽毛的飞机。它好像不费什么力气就可以在高空飘飞几个小时。为改变航向，它所做的一些动作很小，几乎不被察觉。

军舰鸟科共有5个种。它们都是热带鸟，南北两半球都有，主要分布在赤道以北，偶尔在北达加拿大新斯科舍省以及美国依阿华州一带也可见到。还有的分布在中太平洋及印度洋。

军舰鸟的喙长、粗而弯曲，尾部很长并有深的分叉。它的

骨骼结构比同翼展的鸟的骨骼要轻。它的长而窄的翅膀伸展开可达3米。军舰鸟的腿细而无力，在陆上基本没有什么用途。最突出的特点可能是雄鸟有气囊，它位于喉的下部。当充气后，气囊向外可以到达长喙端部，向下覆盖整个胸部。这时军舰鸟看起来就像是一只大红气球。当放气后，气囊隐蔽在颈部的羽下。军舰鸟的羽毛为黑色，但雌鸟腹部的羽毛为浅色。

军舰鸟主要成群生活在热带岛屿上。它的巢由小树枝筑成，位于岩石上或低矮的灌林丛中，通常产1－2枚白色的蛋。军舰鸟以鱼为食，它常从鸥、塘鹅及燕鸥那里偷鱼。在偷鱼过程中军舰鸟玩了一些计谋：它躲在柳树后面，傍晚，当塘鹅带着



巨军舰鸟 *Fregata magnificens*

它捕食的鱼飞回来时，军舰鸟就迎上去，抓住塘鹅的尾，猛一抖动，在一时反应不及中，口中咬住的鱼就掉了出来，这时在它身后的军舰鸟就猛扑上去将鱼叼走。体形最大的军舰鸟的学名为巨军舰鸟 *Fregata magnificens*。

燕 SWALLOW

美国加州圣胡安－卡皮斯特拉诺教堂因有许多燕子在那儿筑巢而出名。根据传说，这些燕在圣约翰节（10月23日）从教堂飞走，而圣约瑟夫节（3月19日）又奇迹般地飞回到该教堂的巢穴中。当然，这个传说并非绝对准确。与北美的燕一样，卡皮斯特拉诺燕在冬末飞回筑巢地，但来回的的日期多半决定于气候。在北美洲，长期以来，燕一直是报春的使者。



家燕 *Hirundo rustica*

燕是雀形目中最敏捷的飞鸟。它们的大部分时间都在空中捕食飞行的小虫，张嘴将它们吃进。燕体形小，翅膀窄而尖，喙短，腿细小无力。有的尾部分叉。燕的背部羽毛是浅色或有蓝或绿色的金属光泽，腹部羽毛色泽通常较浅。多数种的燕雌雄外表相似。

燕生活在世界各地，但极寒冷地区和远离陆地的岛屿除外。很多温带的燕能长距离迁移。燕是以树洞或树缝、沙滩上的洞穴或在墙或屋檐下筑泥巢为居室。

燕大约有75种。少数称为崖燕（亦称圣马丁鸟）。紫崖燕长20厘米左右，是北美洲最大的燕，雄性羽毛闪着蓝黑色光辉。家燕（在欧洲称 swallow，在北美称 barn swallow）几乎生活在世界各地，它的背部是铁蓝色的，前额及胸部为红褐色。蓝黑色的红石燕，即卡皮斯特拉诺教堂燕，可以在飞行中与其他燕子区别出来，它的尾部呈铁锈色或淡黄色，尾部几乎是正方形的。崖沙燕的白色胸部上有明显的褐色条纹。

燕属于燕科。紫崖燕的学名为 *Progne subis*；家燕的学名为 *Hirundo rustica*；红石燕的学名为 *Petrochelidon pyrrhonota*；崖沙燕的学名为 *Riparia riparia*。（参见：鸟类）

雨燕 SWIFT

在鸟类世界的飞行能手中，雨燕的觅食、饮水、洗澡、求偶、有时甚至交配都是在飞行中进行的。雨燕经常彻夜飞行，它是小型鸟中飞行速度最快的。它们强有力的爪子可以使它们能贴附在竖直的平面上，它们的腿则细小无力。因而雨燕如果降落在地面上，它可能就很难再飞起来。

雨燕外表与燕相似，长约9－23厘米，羽衣呈灰褐色或黑色，有时有灰白或白色斑纹。它们的翅膀特长而尖并向后弯曲，这样有利于快速飞行。雨燕躯体强而有力且呈流线，尾部短而硬，呈尖刺状，尾羽有时分叉。

在繁殖季节，雨燕的唾液腺膨大，它用唾液将一些天然材料粘在一起用以筑巢。有些亚洲的雨燕只用唾液筑巢。这是一项很艰巨的任务，需要耗费一个月或更多的时间。

雨燕分布于除极地及一些大洋岛屿外的世界各地。约有75种雨燕，它们构成了雨燕科。有一些著名的种如：南、北美洲的烟囱刺尾雨燕 *Chaetura pelagica*、欧亚大陆的楼燕 *Apus apus*、南美洲及加勒比海地区的白领雨燕 *Streptoprocne zonaris*，以及中、北美洲的白喉叉尾雨燕 *Aeronautes saxatalis*。

啄木鸟 WOODPECKER

当一只啄木鸟敲打一棵树时，它通常是在觅食。只要它察觉昆虫在树干或原木内有啮食或动弹的响声时，它就会不停地用嘴啄树来觅食猎物。树木并不会因这些鸟而受损，破相的树皮很快就会长合。实际上，啄木鸟是从昆虫毁损中挽救了许多树木。

啄木鸟及其近缘扑动䴕与吸汁啄木鸟都属于啄木鸟科。这些鸟的体形适于进行有力的啄木。它们强有力的爪可以紧紧抓住树干，硬而尖的尾羽紧贴树干，所以当这些鸟向后倾斜时，它就可以牢牢地支撑住鸟体。鸟喙厚实，由强有力的颈部肌肉支配。

啄木鸟那奇特的舌可以伸展并出奇的长，舌尖硬，长有倒刺，周边有刚毛。啄木鸟和扑动䴕一样可以用黏舌来捕食蚁类，也可以和吸汁啄木鸟一样用舌像刷子那样舔食树汁。啄木鸟的舌也可以和长矛一样戳杀钻木的昆虫。

啄木鸟飞行速度很快。它似向两侧拍打双翅，每次拍打都引起上下摆动。啄木鸟不会歌唱，但可以发出不同的叫声。

啄木鸟将巢建在树洞中，往往是把朽烂的树洞加以扩展及改建。雌雄啄木鸟常在一起筑巢，在巢的深处有木屑及小木片，雌鸟产2－8枚白色的卵。

啄木鸟生活在除澳大利亚及新几内亚以外的世界上有树

木的地方,其中以南美及东南亚数量最多。冬季它们也迁飞,但距离不长。

扑动䴕 *Colaptes auratus* 是啄木鸟科中最著名的种类之一。它主要生活在地上,用喙和舌来刺探蚁丘(参见:扑动䴕)。另一个有名的种为红头啄木鸟 *Melanerpes erythrocephalus*,它长约 25 厘米,头、颈、喉均为红色,背、尾及翅膀的上半部分为黑色,翅膀的下半部分、臀部和腹部为白色。



象牙嘴啄木鸟 *Campephilus principalis*

小绒啄木鸟 *Picoides pubescens* 是生活在果园和绿树成荫的城市街道上的一种安静友善的鸟。毛发啄木鸟 *P. villosus* 生活在北部森林中,它们在冬季最为常见。小绒啄木鸟长 18 厘米,毛发啄木鸟长 25 厘米,这两个种的雄鸟在颈背部都有红斑,在背部中央则有宽的白色条纹。

美国东部的黄腹吸汁啄木鸟 *Sphyrapicus varius* 及西海岸的红胸吸汁啄木鸟 *S. ruber* 在春、秋两季常光临美国各地。这两个种的雄鸟有猩红色的冠、喉及颈,雌鸟的喉部则为白色,冠为灰白色,有时也为黑色。背、尾及翅膀则为黑色和白色。

北美黑啄木鸟 *Dryocopus pileatus* 是生活在密林中的一种害羞的鸟。从加拿大南部到墨西哥湾地区,从东海岸到西海岸,都有这种鸟分布。由于它独自生活,即使是鸟类学家及鸟类观察者也很难在野外寻觅到它。北美黑啄木鸟长 43 厘米,有一个猩红色大冠。

象牙嘴啄木鸟 *Campephilus principalis* 长 51 厘米,是北美洲最大的种。由于它们赖以觅食和繁殖的美国南部的大片森林遭到采伐,还由于非法捕猎,象牙嘴啄木鸟已濒临灭绝。近期有见到这种鸟的报道,鸟类学家仍希望这种鸟能生存下去。(参见:鸟类)

䴓和贴行鸟 NUTHATCH AND CREEPER

䴓从树皮内觅食昆虫和蛴螬时常上上下下地忙个不停。实际上,在所有在树干中觅食的鸟中,只有䴓通常是头朝上从树皮缝隙中仰视觅食,或是头朝下俯视觅食。

䴓的英语词 nuthatch 源于它们习惯用力把软壳坚果藏在树缝中并用喙将其啄开。䴓体形较小,长 9－18 厘米,背部带蓝灰色或白色,胸部为白色或浅褐红色,尾短而方。䴓常生活在北方树林中,通常将巢筑在死树的洞中或树干的顶部。

贴行鸟是䴓的近缘,也是一种小型的褐色鸟,胸部则呈暗白色。它在树干周围盘旋飞舞并用尖尾作支撑来觅食昆虫,然后再盘旋飞向另一棵树的底部再次开始觅食。贴行鸟在阿拉斯加东南部和加拿大南部的常绿树林中筑巢,同时它也生活在美国南部及中美洲的山区。贴行鸟常将巢筑在老树的空枝内。

贴行鸟属于旋木雀科。其中原生在美国的是褐色贴行鸟(在欧洲称作旋木雀 *Certhia familiaris*)。

䴓属于䴓科,在北美洲有 4 个种。白胸䴓 *Sitta carolinensis* 生活在加拿大马尼托巴省到墨西哥一线;红胸䴓 *S. canadensis* 生活在整个美洲大陆及从育空河谷上游到美国加州南部;褐头䴓 *S. pusilla* 生活在美国东南部沿海松树林带;倭䴓 *S. pygmaea*——是北美洲最小的一种䴓,生活在北美洲西部包括墨西哥一部分的松树林中。

凤鸟 PARADISE, BIRDS OF

亦称"极乐鸟"或"天堂鸟"。很少有鸟可以与具有华丽和奇特羽毛的凤鸟科雄鸟相媲美。它们有闪光的颈部翎羽,色泽鲜艳而飘垂的尾羽,头上还长出长而细小的金属丝样的突出物。求偶的雄鸟一次能表演几个小时,它们在背部上方摇晃尾羽,甚至倒悬着使得羽毛在身体周围呈现波浪形散开,所有这些都是为了显示自己与众不同。

在新几内亚及附近岛屿和在澳大利亚的森林里生存大约 40 种凤鸟科的鸟,它们体形有的小,有的中等。很多雄鸟有多个配偶,一般都是由色彩单调的雌鸟筑巢及抚育后代,雄鸟则并不相助。

早期的探险者是从新几内亚土著居民那里得到凤鸟科鸟的羽毛时,才知道有这种鸟。它们的羽毛常被用作装饰品。由于对这些羽毛的需求增大,到了 20 世纪初,这些鸟中有些种的数量锐减。所以现在在美国及多数欧洲国家进口野生鸟羽是违法的。

凤鸟科中最著名的鸟是极乐鸟属 *Paradisaea* 中的羽饰鸟。它们的中央尾羽像金属长线或弯曲的窄丝带,它们的细丝状尾羽可以竖起并向前伸展。蓝极乐鸟 *P. rudolphi* 能将尾羽上下摇动展示。线翎极乐鸟 *P. guilielmi* 能将尾羽从右边摇起打开,逐渐向前倾斜,直至转换。

旗鸟包括六线凤鸟属 *Parotia* 中的六线凤鸟,萨克森凤鸟 *Pteridophora alberti*,后者头上伸出两根长 46 厘米的羽毛,每根羽毛上都有 30－40 面小旗子。

华美凤鸟 *Lophorina superba* 有一个伸展的胸甲。一个宽阔的披肩转而形成一个头扇。丽色凤鸟 *Diphyllodes magnificus* 可以清理出一个直径 4.5 米的演出场地。然后在此可以上下跳舞。

属于凤鸟科的还有长尾凤鸟属 *Astrapia*、辉凤鸟属 *Manucodia* 和裙凤鸟属 *Ptiloris* 的鸟。

戴菊和蚋鹟 KINGLET AND GNATCATCHER

在鸟类世界中只有蜂鸟科的鸟比戴菊及蚋鹟(亦称蚋莺)小。这些鸟尽管并不胆怯,但是也很难观察得到,因为它们总在移动。

戴菊仅长 9－11 厘米,它的背部为橄榄绿色,腹部为黄色。金冠戴菊的学名为 *Regulus satrapa*,有可见的金黄色的冠斑,边缘为黑色。红玉冠戴菊 *R. calendula* 有红玉色的冠斑,可随

意隐显。它的特点是有苍白的翼条及白色的眼圈,其噪音甜美。在温暖的季节,这两种戴菊都生活在美国北部及加拿大的云杉林中,冬季则从美国中部各州向南迁飞。

灰蓝蚋莺 *Polioptila caerulea* 长 11–13 厘米,它背部为蓝灰色而腹部为白色,有长长的尾,尾的中部为黑色,两侧为白色。它们在除阿拉斯加州的美国大陆的森林中营巢,冬季则从美国南部各州迁飞到墨西哥。黑尾蚋莺 *P. melanura* 头上有黑色的帽,尾部则不太白。戴菊及蚋鹟均属于莺科,属于此科的还有旧大陆莺。

蚋鹟 GNANTCATCHER 见:戴菊和蚋鹟

鹪鹩 WREN

这种飞行快速而好激动的鸟总是叽叽喳喳,似乎整天都在忙忙碌碌。鹪鹩只要你给它一个巢箱,它就会来到你的庭园中(见:鸟类)。鹪鹩属于鹪鹩科,该科共有 59 种鸟。鹪鹩原产于西半球,现在除一种以外的所有品种也只生活在西半球,只有冬鹪鹩 *Troglodytes troglodytes* 分布到了东半球。

鹪鹩为棕色,有细长、锐尖、通常下弯的喙,有短翅及神经质抽动的尾,一般直着朝上。雌雄外表相似。绝大多数鹪鹩生活在近地处,并以昆虫为食。这些小鸟是最美丽的歌唱家,它的音调清纯并带起伏。雄鸟常在自己的领地中筑几个巢。大多数巢筑在洞中,有的在植丛或岩石突出部筑有圆顶形巢。雌鸟产 2–10 枚卵,它每年可繁育 3–4 次。

美国东部最常见的品种是莺鹪鹩 *T. aedon*,长约 13 厘米。南部各州最常见的种是大型的比尤伊克鹪鹩及皇猛鹪鹩 *T. ludovicianus*。岩鹪鹩 *Salpinctus obsoletus* 及棕曲嘴鹪鹩 *Campylorhynchus brunneicapillus* 生活在西部各州的干旱地区,后者是美国最大的种,长 20 厘米。

杜鹃 CUCKOO

杜鹃属于杜鹃科,本科共有约 125 个种,其中包括走鹃属 *Geococcyx* 及犀鹃属 *Crotophaga* 的鸟。近 1/3 的杜鹃是卵寄生鸟——它们将卵产在别种鸟的巢中,由养父母抚育幼鸟。大多数杜鹃生活在热带,但也见于温带和寒温带。

北美洲只有 2 种杜鹃,它们偶尔是孵卵寄生型的,即黄嘴美洲(杜)鹃及黑嘴美洲(杜)鹃。它们都是纤细的鸟,呈浅褐色,有白色的胸羽及长长的尾羽,黄嘴美洲(杜)鹃与黑嘴美洲(杜)鹃的区别在于前者有浅红色的翅膀及黄色的下喙。这两种鸟生活在森林、开阔的林地及稠密的灌丛中。它们繁殖在从加拿大南部到美国南部及墨西哥的大半个北美洲,冬季则生活在南美洲。杜鹃以有害的昆虫为食,特别爱吃天幕毛虫。

普通杜鹃(或称欧洲杜鹃)为浅蓝灰色,有长长的尾巴及尖尖的翅膀。作为孵卵寄生鸟,雌杜鹃不筑巢而是将卵产到别种鸟的巢中。寄主鸟将卵孵化并抚育幼杜鹃。

黄嘴美洲(杜)鹃的学名为 *Coccyzus americanus*,黑嘴美洲(杜)鹃的学名为 *C. erythropthalmus*、大杜鹃(普通杜鹃)的学名为 *Cuculus canorus*。

鸦 CROW

鸦、渡鸦和松鸦都属于鸦科(Corvidae)。鸦科还包括喜鹊、寒鸦、秃鼻乌鸦和其他一些不大知名的种如非洲的丛林鸦及东南亚的剪尾树鹊。

鸦科的大多数鸟体形都较大,鸣叫声高,喙强有力。它们还有一个特点:雄鸟帮助筑巢及哺育幼鸟。鸦遍布各大洲不太寒冷的地方及大多数大型岛屿上。

北美的短嘴鸦学名为 *Corvus brachyrhynchos*,毛色黑亮,体长 50 厘米,尾呈扇形,雌雄外表相似。它大声发出嘎喔嘎喔的叫声。它生活在北美洲东部各地及西部的多数地区。短嘴鸦栖息在林区、牧场甚至郊区。北到北极圈,南到佛罗里达州、墨西哥湾和墨西哥北部都能见其踪迹。鸦不能长距离迁飞,但是夜晚喜欢成千上万只聚集到一个中心场地,早晨则各自奔向不同的觅食点。

鸦的交配季节是在早春,它们在大树顶上筑一个大的枝条巢,雌鸟则产 4–6 枚暗绿色的有深褐斑的卵,雄鸟则忙于为雌鸟及幼鸟觅食。幼鸦十分贪食,两只亲鸦为喂食忙个不停。鸦食性很广,动植物均吃,所以它是农业害鸟。同时它还和其他野生动物争食。鸦食果实、玉米和其他谷物等农作物,当然它们也吃包括害虫在内的大量昆虫。它们已知也吃幼鸟、兔、鼠和蛇等。

鸦属于最聪明的鸟之一。一些幼鸦成为人的宠物,并且还会表演一些小的游戏。宠物鸦还可以像鹦鹉那样学舌。鸦同时还是小偷,它们会偷小件饰物或发光的物品。对养宠物鸦的家庭来说,它们这一特性必须引起警惕。

鱼鸦 *C. ossifragus* 是生活在美国的一种海滩鸟,它和短嘴鸦外表相似,只是体形小些。鱼鸦食水生生物,它和其他鸦得以区分之处在于它发出鼻音更重的嘎喔声。

渡鸦和松鸦

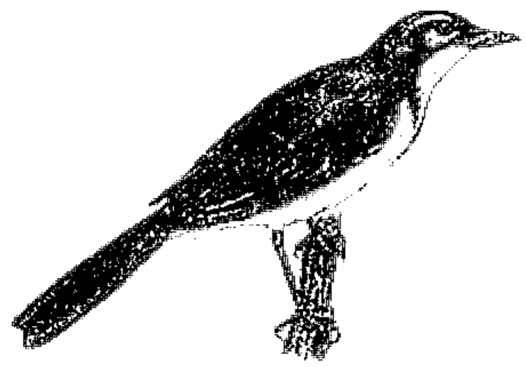
渡鸦 *C. corax* 是鸦科中体形最大的鸟,长可达 66 厘米,羽为黑色,生活在北美洲的大部分地区及欧洲、亚洲和非洲。渡鸦不像鸦类那样聚集成群,在一年中多半是一对渡鸦生活在一起或独居。

松鸦几乎见于世界各地,多半生活在森林中。北美洲东部的冠蓝鸦 *Cyanocitta cristata* 长约 28 厘米,背部为亮蓝色,翅膀上有白色标记,颈部有黑圈,头上有冠。

冠蓝鸦叫声很大,胆子也大,无论在哪里,它都是注意的中心,它们为了保护幼鸟,甚至可以和猫、狗,甚至人打斗。它们的叫声通常是大声的叽叽声,有时是清脆的,两音节的铃一样的声音。它们吃植物的种子、果实以及昆虫,有时也吃他类鸟的卵和幼鸟。冠蓝鸦的巢用桠枝编成,内衬以树皮和树根。雌鸟通常产 4–6 枚橄榄绿色或褐色的带褐黄斑的卵。

斯特勒松鸦 *Cyanocitta stelleri* 生活在北美洲西部的针叶林中,它比冠蓝鸦大,呈靛蓝色,头冠高。灌丛鸦 *Aphelocoma coerulescens* 是蓝色的,无冠,生活在佛罗里达州及美国西部和墨西哥生长树灌丛的砂质地区。下里奥格兰德区的绿色蓝鸦 *Cyanocorax yncas* 体形小,有壮观的颜色。它的躯体及尾部是亮绿色,两侧带些黄色。头、喉咙及胸为黑色,但冠及两颊为亮蓝色。

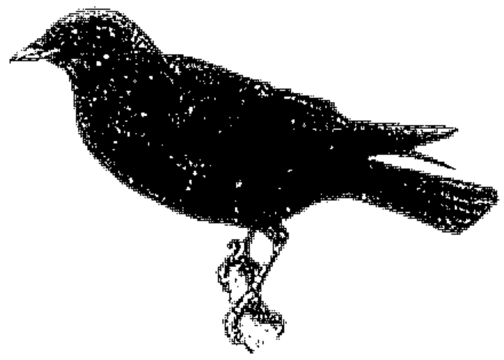
灰噪鸦 *Perisoreuscanadensis* 以前也叫加拿大鸦,常称为"营



灌丛鸦
Aphelocoma coerulescens
体长：30厘米



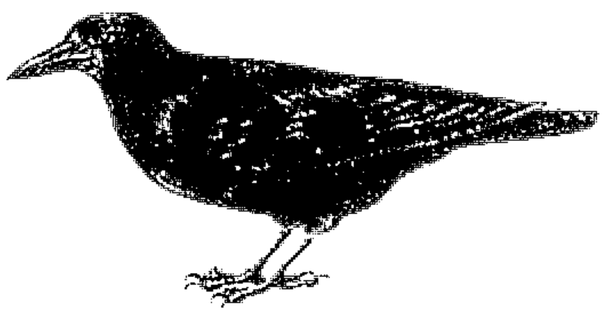
绿蓝鹊
Cissa chinensis
体长：38厘米



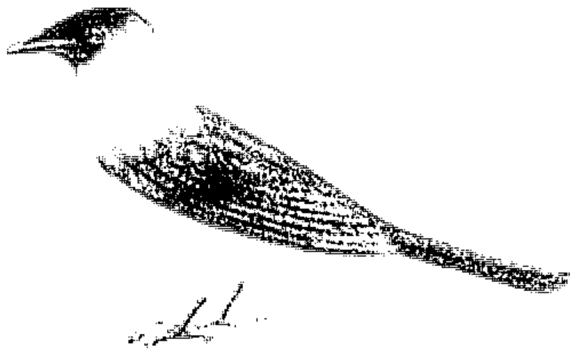
短嘴鸦
Corvus brachyrhynchos
体长：50厘米



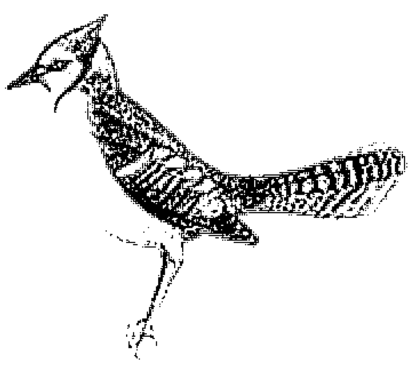
渡鸦
Corvus corax
体长：57－67厘米



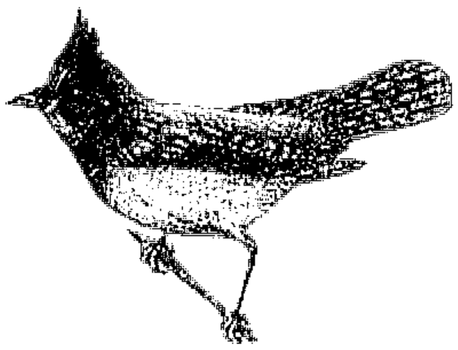
秃鼻乌鸦
Corvus frugilegus
体长：48－50厘米



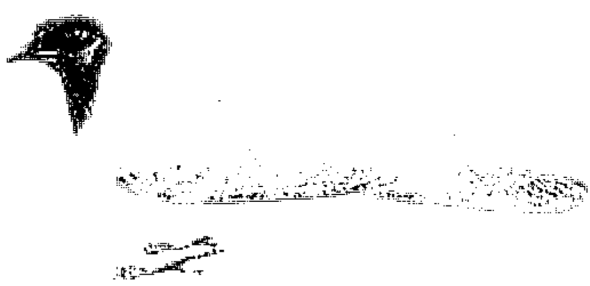
寒鸦
Corvus monedula
体长：33－34厘米



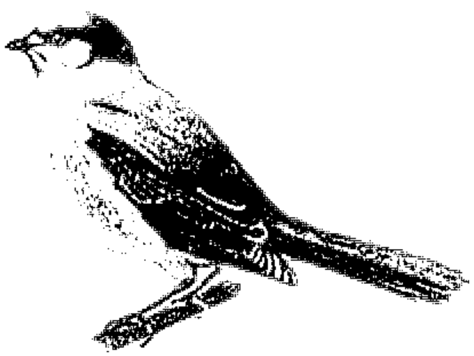
冠蓝鸦
Cyanocitta cristata
体长：25厘米



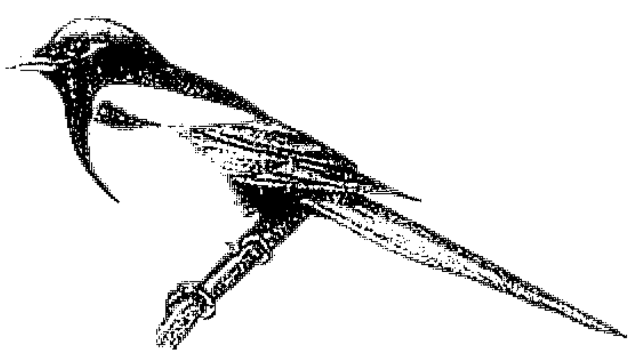
斯特勒松鸦
Cyanocitta stelleri
体长：32厘米



绿色蓝鸦
Cyanocorax yncas
体长：27－28厘米



灰噪鸦
Perisoreus canadensis
体长：28－29厘米



黄嘴喜鹊
Pica nuttalli
体长：41－46厘米



黑嘴喜鹊
Pica pica
体长：44－56厘米

上表中的长度指从嘴到尾。本表仅反映鸦类的一小部分。

地强盗”,因为它胆敢袭击露营者的食物。它分布在从阿拉斯加州到大西洋沿岸及南到美国西部的新墨西哥州的针叶林中。

喜鹊、寒鸦及秃鼻乌鸦

喜鹊 *Pica pica* 长得漂亮,体长 44～56 厘米,有引人注目的黑色和白色的毛及长长的黑羽。它的叫声为刺耳的“开克,开克”声、责骂声、吵吵嚷嚷声,同时伴随着啭鸣。“多嘴的喜鹊”这个成语就来源于这种叫声。喜鹊生活在北美洲西部、欧洲及亚洲大部分地区。体形较小的黄嘴喜鹊 *P. nuttalli* 生活在美国加利福尼亚州。绿蓝鹊 *Cissa chinensis* 是色彩鲜艳的品种,它生活在从印度到婆罗洲一带。

喜鹊花费很大精力筑巢,其巢只在一侧留一个出入口,其余全部封闭。巢顶部编结了一些带刺的树枝,以防他鸟袭击。

鹊类很容易被驯化,但是它们和乌鸦一样,爱偷走任何发亮的物体。

寒鸦 *Corvus monedula* 和秃鼻乌鸦 *C. frugilegus* 只分布在欧洲。秃鼻乌鸦体形小于乌鸦,它全身羽毛为黑色,但带有紫的色调。成年秃鼻乌鸦将羽毛围着脸散开,只有近喙处的皮肤是裸露的。秃鼻乌鸦喜群居,其结巢处称为 rookery,这一英语词也适用于其他大鸟群居的住处。冬季,一部分秃鼻乌鸦向南迁飞,它们主要食用昆虫和谷物。

寒鸦是黑色的,喉周围为灰色。它们食性与秃鼻乌鸦相似并常在一起居住。任何角落或缝隙都可作为理想的结巢场所。(参见:鸟类)

松鸦 JAY 见:鸦

喜鹊 MAGPLE 见:鸦

渡鸦 RAVEN 见:鸦

鸽与鸠 PIGEON AND DOVE

英语中的 pigeon 和 dove 在分类学上是一样的,两者都属于鸽形目鸠鸽科。dove(鸠)一般指体形较小,尾尖的种;pigeon(鸽)则指体形大些,尾圆或尾方的种。

鸽生活在除极地及绝大多数远离陆地的岛屿之外的世界各地。它们生活在农田、树林、长有低矮丛林的沙漠、高山及城市里。在许多地方常被作为赛鸽或猎物被食用。选择育种产生了一些长有外来特征的品种。例如巴巴利鸽有鸡那样的垂肉,帚鸽和燕鸽则脚上长有羽毛。这些品种当然都是为展出而繁殖的。另一些品种,如翻头鸽,是用来作空中表演的。由于鸽的数量众多而又易于获得,所以普通鸽子常用以进行科学研究。野鸽易受寄生虫特别是虱的感染。毛滴虫病是一种由寄生虫引起的疾病,它们主要寄生在鸽的肝、喉及肺中。该种疾病的严重暴发已使几千只哀鸽死亡。

特征和生活周期

鸠鸽科的体形变化很大,从长 15 厘米的北美洲的普通地鸠到长 84 厘米的新几内亚的蓝凤冠鸠。鸽有丰满的躯体、颈短、头小。它们的腿相对来说较短,脚有四趾。鸽走起来步幅较小而从容点动着头。

鸠鸽科鸟的嗉囊发育良好,这样它们能更快地摄取食物而不必急于消化之。食物被贮藏在嗉囊中容以后消化。鸽以谷物、种子、野生浆果及小昆虫为食。鸽喝水方式也很奇特。近一半的鸟类都是将嘴浸入水中汲水,然后向后抬起头将水咽下去。鸽则不同,是将嘴浸入水中不停地如同用吸管吸吮着水。

鸽与鸠的羽毛有的色彩单调,有的鲜艳,有些羽毛往往呈闪色,有的羽毛呈条纹状图案。鸽与鸠的羽毛厚实,但都不是紧贴着皮肤的,很容易脱落。雌性和雄性外表往往相似,雌鸟的色彩有时单调些。

在交配季节,雄性为了吸引雌性的注意不断地竖起并展开羽毛招摇过市。雄性也经常发出各种声音,如咕咕声、嘶嘶声、啸啸声和咕噜声等,有的还会重重拍打翅膀,目的都是为了吸引雌鸟。有时雄性已先筑好巢,有时雌雄在一起筑巢。雌鸟通常产 1－2 枚白色或奶白色的蛋。

一些在地上筑巢的种往往只利用周围有植被掩盖着的浅凹坑。一些树栖种则在横枝上用细小桠枝筑一粗陋的巢或占用其他鸟类的废巢。有的在浅树洞内或峭壁岩礁上筑巢。原鸽 *Columba livia* 经常在窗户及建筑物角檐上筑巢。

雌雄两性都孵卵。卵孵化时间最快只要 12 日。新孵出的幼鸟视盲,身上几乎没有羽毛,并且孤弱无助。这时幼鸽被喂以一种称为鸽乳的特殊脂肪液。脂肪液即为亲鸽双方嗉囊中脱落的内皮细胞。幼鸟将嘴伸入亲鸽的喉中吸吮乳汁。亲鸽的照料直到幼鸟离巢为止。它们的寿命有的种可达 30 年。

种类

鸠鸽科可以分成 4 个亚科:地鸠亚科、果鸠亚科,凤冠鸠亚科及齿鸠亚科。这些不同亚科的鸟在栖息地、外表及其他特性等方面都有差异。

真鸽 地鸠亚科的鸟被认为是真鸽或典型鸽。该亚科有 29 个属,约 175 个种。它们生活在世界各地,几乎都食植物种子,有的也食叶子。绝大多数种呈白色或黄褐色,但是绿翅鸽却是例外,它与称谓相符。

地鸠亚科中的鸽属 *Columba* 体形中等。它们都是飞行能手,其中以信鸽最为著名。信鸽是选择育种而来的,原产地可以追溯到 19 世纪的比利时和英格兰。无论放飞出有多远,受过训练的信鸽都能飞回自己的鸽舍。有的信鸽两日内可飞 1 600 千米。在现代通讯方法发明之前,尤其是在战时,信鸽曾被用来传递重要信息。如今,信鸽被用来参加赛鸽。信鸽是原鸽 *C. livia* 的变种。遍布全球的原鸽是驯化了的欧亚品种,同时也是很多观赏鸽的原种。原鸽通常就是家鸽或街鸽,也称市鸽。传入美国的其他种有环颈斑鸠和珠颈斑鸠。

哀鸽 *Zenaida macroura* 生活在城市、林地,甚至海拔 3 960 米的山区。它是美国 31 个州用的赛鸽,同时也是唯一遍布美国大陆 48 个州的北美赛鸽。

19 世纪曾有人写道,他看到有上百万只迁徙的鸽群,从头顶上飞越的时间长达 4 个多小时。这大群鸽群中包括旅鸽 *Ectopistes migratorius*,它有长 23 厘米的尾巴,有暗蓝

灰色的头及红色的眼睛，分布于从加拿大到墨西哥湾的北美洲东部。它赖以生存的疏林生境已被开垦成农田，自身也已被专业猎手猎杀几近灭绝，并被大批地用火车车皮运往城市的市场。

果鸠 果鸠亚科包括果鸠。它们是食果的树栖鸟，有软的喙，通常呈绿色并有亮黄色、红色或其他颜色的标记，它们的原产地是非洲、南亚、澳大利亚及太平洋各岛屿。果鸠亚科有10个属115个种。

皇鸠属 *Ducula* 中的成员是果鸠亚科中最大的。它们被称为皇鸠主要是因为它们的体形及体重。皇鸠由于喙很宽，可以吃下整个果实，但消化不了果核仍以原样排出。有的鸟颜色暗淡，有的为灰色和粉红色并有闪绿色斑调。

绿鸠属 *Treron* 中体形中等的鸟以绿色为主，杂以其他颜色的标态，腿是深红色的，它们是啭鸣而非咕咕地叫。绿鸠有肌肉质的砂囊，所以它可以消化果实中的籽和果核。

凤冠鸠 凤冠鸠亚科只有1个凤冠鸠属 *Goura*，3个种。它们只见于新几内亚岛。凤冠鸠是地栖鸟，火鸡般大小，有大的带花边的扇形冠。

齿鸠 齿鸠亚科中有一个不寻常的成员即齿鸠 *Didunculus strigirostris*，它只见于萨摩亚群岛，体形中等，是地栖鸟，喙粗壮弯曲。饲养中观察到它先用双脚按住捕获物（这与大多数鸽不同），再用嘴将其啄开成小块。尽管它原先是地栖鸟，但是由于其天敌被引进到岛上后使其面临灭绝，所以现在已适应树栖生活。（参见：鸟类）

撰文：Barbara Katz

鹦鹉，鸫鹦和凤头鹦鹉 PARROT, MACAW, AND COCKATOO

最小的侏鹦鹉、最大的鸫鹦及介于两者之间的体形各异的长尾鹦鹉和凤头鹦鹉都属于鹦鹉科。该科还包括长尾吸蜜鹦鹉、情侣鹦鹉、啄羊鹦鹉、鸣尾鹦鹉、短尾吸蜜鹦鹉、小鹦鹉、虎皮鹦鹉、玫瑰鹦鹉、美洲鹦鹉和亚马孙鹦鹉。该科鸟的体长为10－100厘米不等。

它们在短硕的躯体上长着相对大些的头，尾巴大多短而圆，钩形的大喙可凿开最硬的坚果，同时在攀登时也可以作为第三只脚使用。它们厚实的舌有利于处理食物。它们的对趾足两趾尖向前、两趾尖向后，使其比任何其他鸟类的足更为灵巧。它们既可以爬树和处理物品，也可以在吃食时抓住食物。

鹦鹉及其近缘鸟生活在极大多数热带及南温带地区。它们多半在空树洞中筑巢。主要食物是种子和果实，很多鹦鹉也吃昆虫。它们通常的寿命为30－50年。由于自然栖息地的破坏及非法捕猎，它们中约30个种已濒临灭绝。

鹦鹉 有很好的听力，视力，有的还以模仿人语及其他声音而闻名。亚马孙鹦鹉可能是最善于模仿的，非洲的灰鹦鹉则是卓越的饶舌者。这两种鸟都能扩大词汇，而且有的种甚至能懂得它们说些什么。

新西兰的一种珍稀的鸮鹦鹉是一种夜行性鸟，且是唯一一种完全不会飞的鹦鹉。新几内亚的侏鹦鹉是鹦鹉科中最小的，体长仅有8厘米。

鹦鹉和另一些鸟会传播鹦鹉热，这是一种潜在致死性的病毒病，可传染给人类。20世纪30年代已制定法律来管理这些鸟的进口。

鸫鹦 在羽毛最鲜艳的鸟类中，鸫鹦的特征是翅膀尖、尾极长。长102厘米的紫蓝鸫鹦是鹦鹉科最大的鸟。它的近缘李耳鸫鹦和灰绿鸫鹦是珍稀品种，很少能在捕猎中见到。大多数被捕获的鸫鹦都属于鸫鹦属 *Ara*，其中包括军用鸫鹦及贵族鸫鹦。

凤头鹦鹉 大多数呈白色，且有冠，但有的种的冠只在激动时才竖起来。由于其身体外部紧贴有一层绒羽，这使得外羽既保暖又能防水。硫黄色冠凤头鹦鹉经常被养作宠物。

鹦鹉科约有300个种。真鹦鹉及鸫鹦属于鹦鹉亚科。凤头鹦鹉属凤头鹦鹉亚科。（参见：鸟类）

撰文：Barbara Katz

凤头鹦鹉 COCKATOO

见：鹦鹉，鸫鹦和凤头鹦鹉

鸫鹦 MACAW

见：鹦鹉，鸫鹦和凤头鹦鹉

鹈鹕 PELICAN

一首打油诗这样形容鹈鹕的奇特外表："鹈鹕是一种神奇的鸟。它的胃装不下嘴吃下的东西"。鹈鹕躯体粗壮，腿短，喙比头长，有一个靠下颌骨固定的巨大皮囊。皮囊比胃大，可装满11升的东西。鹈鹕将皮囊作为舀网：它们用张大的嘴捞鱼，然后让水从嘴角流出，鱼则留在皮囊中，然后将鱼吞下。用以贮鱼的不是皮囊，而是咽喉或食管。

鹈鹕外表庄严，是现存最大的鸟类之一，有的长约180厘米，重14千克。它们总是聚集成群地生活并抚育幼鸟，其中有的种分工外出捕鱼。鹈鹕很安静，不出声，只有偶尔发出咕噜声。

鹈鹕在陆上动作蹒跚，而在空中飞行时动作优美而又壮观。在水平飞行中，它的头向后靠在肩上、喙抵在弯曲的颈上，靠翅膀缓慢而有力地拍打着前进。鹈鹕翼展为2.7米，能在空中翱翔，有的可以潜入18米以上的水下捕食鱼类。鹈鹕又是游泳高手，它们身上有无数小的气囊，像软木那样具有浮力。它们的脚大并长有蹼，像是有力的桨板。

雌鸟在以枝条构成的巢中一般产1－4枚带蓝色的卵，幼鸟约一个月即可孵出。幼鸟将喙伸进亲鸟的咽喉内取反刍后的食物食用，3－4年后即长成成鸟。

在全球温带及热带的江河湖泊和海岸边栖居着6－8个种。最著名的是北美白鹈鹕（亦称"红嘴鹈鹕"）及欧洲白鹈鹕。喜好群居的红嘴鹈鹕在北美洲中北部和西部的湖心岛上繁殖。所有这些鹈鹕不论何时何群的繁殖周期都是相似的。和其他有的种一样，红嘴鹈鹕属候鸟。

体形较小的褐鹈鹕长107－137厘米，是美洲海岸品种，它被美国鱼类和野生动物署（USFWS）列为濒危品种。由于DDT及其他杀虫剂的广泛使用，它在美国的种群数量已急剧减少。这些杀虫剂干扰了它们体内的钙代谢，使得

雌鸟产下在孵化过程中易破碎的软壳蛋。现在由于 DDT 已被禁止使用,这个种的繁育有所好转。褐鹈鹕生活在大西洋及太平洋沿岸的热带及亚热带海滨地区。它是美国路易斯安那州的州鸟。

鹈鹕属于鹈鹕科。北美白鹈鹕的学名为 *Pelecanus erythrorhynchos*(红嘴鹈鹕);欧洲白鹈鹕的学名为 *P. onocrotalus*;褐鹈鹕的学名为 *P. occidentalis*。

鹨 PIPIT

其英语别名为 fieldlark 或 titlark,是一种体形较小,体态纤细的陆地鸟,约有 50 个种。鹨属于鹡鸰科,除极地一些岛屿之外,它遍布于全球。但是其中有一个种称长爪鹨,它只生活在非洲大草原上。

鹨体长 13 - 23 厘米,嘴薄而尖,翅膀也是尖的,长尾及长腿是其特征,它还有长的后趾和长爪。这些体态纤细的鸟在陆地上快走捷跑,捕食昆虫。鹨的羽衣呈暗褐色,上有深色的条纹。金鹨的腹部则为亮黄色或浅红色。

鹡鸰的英语名为 wagtails(摆尾),因为它总是不停地上下摆动其长尾,这是它更为显著的体征。鹡鸰背部呈黑色、白色或带蓝绿混合色或橄榄色,腹部呈浅白色或淡黄色。鹨单调的鸣叫可以传得很远,而鹡鸰的鸣叫较为恬静,且带有尖利鸣啼的音调。

大多数鹨在地上筑巢,只有少数以干河堤的洞穴为巢或占用它鸟的废巢。它们通常产 2 - 7 枚白色、灰色或褐色的卵。幼鸟在孵出后 12 - 18 日内离巢,很多鹨在冬季或夏季都要进行长途的迁飞。

鸻 PLOVER

是伟大的鸟类旅行家。我们在世界许多地方都可以见到它,特别是那些在北半球繁殖的鸻是强有力的迁徙者。在秋冬季节,一些鸻会飞行很长的距离,金斑鸻则是它们中的冠军。金斑鸻在北极繁殖,当北极的冬季来临之前就迁飞到南半球(见:**动物迁徙**)。美国东部的金斑鸻则飞越大西洋和南美洲南飞至阿根廷的巴塔哥尼亚,大多数在回飞时要经过密西西比河谷。西部鸟群在迁飞中可能中途不作停顿,一直飞到南太平洋的岛屿。

鸻是沙滩鸟。它们体形不大,长 15 - 30 厘米,它们有丰满的胸部、翅长、腿中等长度、颈短,有比头短的直喙。不少种的背部呈褐色、灰色或沙色,腹部则呈浅白色。雌鸟通常在地面巢中产 4 枚有暗点的卵。

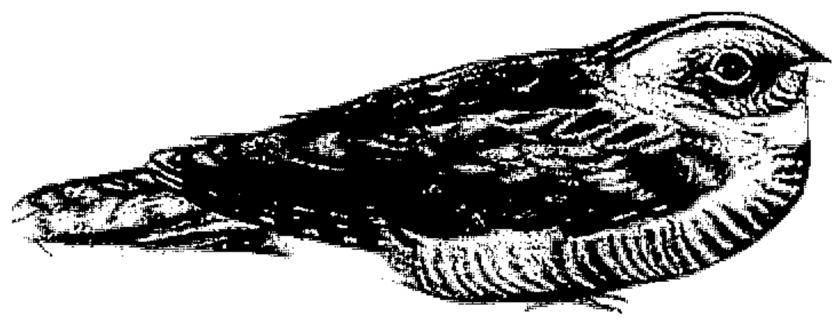
大多数鸻在沙滩或海岸线上觅食小的水生无脊椎动物。另一些种,像生活在山地草甸和草地上双钦鸻则主要以昆虫为食。鸻及其近缘种非常警觉,一旦受惊,马上就会飞起来。它们中有许多发出悦耳的叫声。

世界上大约 63 种鸻。鸻属 *Charadrius* 中一类叫环鸻,它们有白色的前额,有 1 到 2 条黑带横过胸部。像金斑鸻和黑腹鸻属 *Pluvialis* 等在繁殖季节背部为深浅两色精心交杂,腹部则为黑色。这两个属有时也被统归在鸻属内。

鸻属于鸻科。美洲金斑鸻的学名为 *Pluvialis dominica*,欧亚金斑鸻的学名为 *P. apricaria*,双颈鸻的学名为 *Charadrius*(或 *Oxyechus*)*vociferus*。双颈鸻生活在北美及南美,它们迁徙的唯一目的是为了躲避下雪。

三声夜鹰 WHIPPOORWILL

夜行鸟三声夜鹰的英语名来源于它的叫声。它在空中飞行捕食昆虫时,总是发出 3 个啭鸣的声律:whip-poor-will, whip-poor-will,它可以不停地重复 400 次。



三声夜鹰 *Caprimulgus vociferus*

见到三声夜鹰比听到它的声音还难。白天,这种长约 25 厘米的鸟在其黄斑点状羽衣色与所栖眠地面的背景色相似(见:**保护色**)处的地方睡眠或纵长地栖息在树枝上。三声夜鹰夏季生活在美国东部及加拿大,冬季则生活在美国墨西哥湾海岸各州及墨西哥和中美洲。三声夜鹰属于夜鹰科,其学名为 *Caprimulgus vociferus*。

美洲夜鹰 NIGHTHAWK

在夏季的夜晚,可以见到美洲夜鹰在空中穿梭着攫食昆虫。它拍打着纤长的翅膀,高声发出"品特"(peent)的鼻音。它在求偶时表演的令人激动的高空俯冲使之获得雷夜鹰之美名。在大约 30 余米高处,它半收翅膀,直线下坠,当离坠地还有 1 米或几米时,突然又折向高空飞去。在这很短的折飞时间内,长长的翼羽划破长空,发出了响亮的"喔夫"(woof)声或沉闷的雷声,这可能是为了引起雌鸟的注意。

美洲夜鹰与真正的鹰不同,其大嘴似同青蛙的嘴,张开后抵及两耳,以便于在飞行中从空中捕食昆虫。至少有 50 种不同的昆虫是它的食饵,人们曾在一只美洲夜鹰的胃中发现了 2 175 只蚂蚁,另一只有 500 多只蚊子。美洲夜鹰也可在掠过湖面时用喙喝水,它的喙较小,约 1 厘米长。

一只成年的美洲夜鹰长约 25 厘米,翼展则长达 60 厘米,与躯体简直不成比例。美洲夜鹰的羽衣是黑色、灰色、褐色和淡黄的混合色,与树枝的树皮或砾石地很难区分。

小美洲夜鹰体形较美洲夜鹰稍小,也不做求偶时的俯冲动作,它不发出同类那种高的"品特"声,而是发低沉的"丘克,丘克"(chuck)声及柔和的颤声。小美洲夜鹰生活在美国西南部低地中,它很少飞向高空。

美洲夜鹰在北美洲繁殖。它们不筑巢,而是在不毛的岩石、砂砾地或砂砾屋顶等处产卵,这些地方的背景完全与鸟的带黑点的浅灰白色混成一体。到 8 月底,这些鸟就聚集成群,开始飞往南美洲越冬的长途旅程。

美洲夜鹰属于夜鹰科的美洲夜鹰亚科,三声夜鹰也属于这个科。在美国南部各州,美洲夜鹰则被称为 bullbat。美洲夜鹰的学名为 *Chordeiles minor*,小美洲夜鹰的学名为 *C. acutipennis*。

鹤 CRANE

在大片沼泽的静止水面上，沙丘鹤正用它的长腿在涉水，它伸长着脖子，用锐利的双眼搜索着周围可能出现的危险迹象。然后它低下头去，在水中觅食。突然间它将喙插入水中，它那匕首样的长喙将青蛙或蝾螈捕住，然后一下、两下就吞进肚中。有时鹤看来喜欢在干地上，看到它在跨越田野、扑抓蜴蜥、鼠类和蚂蚱或吃谷物。

作为警觉性最高的鸟类之一，它不放过哪怕是最微弱的声音或危险的迹象。它有时也大步奔跑，慢慢飞入空中，缓慢地扇动翅膀。鹤在飞行中将颈及双腿都伸展开与躯体保持一致。它同时也会发出隆隆响的颤声，这种声音在它飞出你的视野之后仍会萦绕耳边。

这种慑人心魄的喇叭样声音是由它非凡的气管所发出，气管的第一段在胸骨嵴的内侧缠绕成喇叭状。从肺到喉，气管长约 1.5 米。

春季，雄鹤将在雌鹤面前的求婚舞蹈中低头哈腰和高视阔步，这看起来就像一首古老的小步舞曲。雌鸟每季只产 2 枚蛋，极少产 3 枚。它的巢往往至多是个地凹，上面铺以青草或杂草的茎。当幼鸟刚一孵出来，它们身披柔软蓬松的绒毛。幼鸟是很结实的，孵出几小时后就会奔跑。秋季来临时，幼鸟已长大，可以和成鸟一起长途迁飞到它们冬季的栖息地。

鹤常与鹭相混淆，但是它们是有区别的（见：鹭）。鹤的羽衣致密，紧贴躯体，看上去也较顺滑；鹭的羽衣则长而蓬松，羽毛纤细，状如毛刷。这两种鸟都有 3 个前趾，1 个后趾，但是鹤的后趾高于前趾，鹭则前后趾都在一个平面上。鹤在飞行时，将颈前伸，与躯体成一线；鹭则让颈弯曲，使得头部靠后接近躯体。

鹤属于鹤科。该科约有 18 个种，其中北美洲只有 2 个种。沙丘鹤的学名为 *Grus canadensis*，它的躯体是浅褐灰色的，脸是红色的。它站立时高 1 米有余。它的繁殖地从美国加州东北部、威斯康辛州、密歇根州到加拿大南部。

沙丘鹤有两个亚种：佛罗里达鹤，生活在阿拉巴马州、佛罗里达州，佐治亚州及路易斯安那州；小褐鹤在北到阿拉斯加州一带繁殖，越冬则在从加里福尼亚州和德克萨斯州向南到墨西哥一带。沙丘鹤长期以来一直面临灭绝的困境。现在，严格的保护法及繁育保护区的建立拯救了它们。

美洲鹤 *Grus americana* 个子最高，是北美洲鸟类中最稀有的。它的翅呈白色，其尖为黑色。头上有一个红冠，脸也是红色的。它高达 1.2 米，翼展超过 2 米。这种鸟在加拿大艾伯特省北面的德布法罗洛公园繁殖，在德克萨斯州的阿兰萨斯野生动物保护区越冬。

灰鹤 *G. grus*，是一种灰色的鸟，有黑色的脸及喉，高约 1.2 米。西非冕鹤 *Balearica pavonina* 与灰鹤大小相似，它的英语名 crowned crane 源自它头顶部的一簇高耸的黄色的羽毛。澳洲鹤 *G. rubicunda* 被土著人称为 brolga，是一种大灰鹤，在头的背侧有一块红斑。它常在农田中紧跟着耕田的庄稼汉；当土被犁起时，它就会一口口吞食从土中翻出的昆虫。（参见：鸟类）

鸭，雁和天鹅 DUCK，GOOSE AND SWAN

全世界约有 150 个种，它们中的大多数都长有强有力的翅膀，是游泳及长途迁飞的高手。鸭、雁和天鹅有强壮的躯体，短短的腿，脚具蹼，嘴扁平。这些水禽还有如下特点：它们的卵是没有斑点的，幼鸟孵出不久即可离巢自己觅食。化石表明这些水禽可以追溯到 8 000 余万年前的中生代。它们中体形最大的是天鹅，体形最小的是鸭，雁介于二者之间。

鸭

鸭子分布在从北极地区到南美洲、非洲及澳大利亚的世界广大地区。像印度的粉头鸭等一些种十分稀有，有的种如拉布拉多鸭近年来已经灭绝，而其他的种数量都很大。有的种由于冬季要向南方作长途的迁飞，故在北方大陆的大部分地区都有分布。在北美洲约生活着 40 种鸭。

鸭已适应寒冷的环境。它的外层羽毛由于有尾腺分泌的油脂而能防水，这是所有水禽的一个特征。外羽毛下面是一厚层柔软的带绒的羽毛。鸭具蹼的脚在严寒中使血液得以分流，所以可站在冰水之中。

在繁殖季节，雄鸭有好看的羽衣，雌鸭则外表单调一些。一些种雌雄鸭的翅膀上都有一块色彩鲜艳的斑点，称为翼斑。鸭的腿长在身上靠后的部分，这有利于它们游水，同时这也使其在陆上行走时显得蹒跚。短距离飞行时，有的鸭的速度可以超过每小时 112 千米。

大多数鸭都在靠近水的陆地上营巢，巢中铺有植物和自己的胸部绒羽。当雌鸭离巢时，这些具有极佳隔热性能的绒羽用于覆盖蛋。繁殖季节过后，鸭就会换羽。这时鸭翅上的羽管全部脱落，因而不能飞行。其他大多数鸟类在换羽时每次每只翅膀则只换一根羽管。

科学家用了很多种分类方法来划分鸭的种类，但是最常用的是根据其习性及食物来划分。他们将鸭分成两大群：在水下取食的潜水鸭和在水面上进食的钻水鸭。钻水鸭生活在沼泽、浅的池塘以及缓慢流动的溪流之中。它们很少潜水。相反的是它们是翻倒后将头扎在水中，脚及尾部伸出水面以捕食水底泥中的贝壳类及昆虫的幼虫。一些钻水鸭在水面上四处游动，觅食水面植物及水生昆虫。

绿头鸭是最常见的钻水鸭。它们生活在北半球。雄鸭头部的羽毛呈有光泽的绿色，颈部有一圈白色的羽毛，背部是灰褐色的，胸部是栗色的，腹部为浅白色，翼斑则为紫色。雌绿头鸭是杂褐色的。

绿翅鸭、蓝翅鸭及桂红鸭是钻水鸭中体形最小的，它们由于肉质鲜美而受到捕食者的青睐。世上羽毛最漂亮的鸟之一是雄性林鸳鸯，它是生活在美国东部的一种涉水鸭。林鸳鸯在树洞中产卵。它的近缘是产于亚洲的鸳鸯（学名 *Aix galericulata*——译者）。其他钻水鸭还有琵嘴鸭、赤颈鸭和绿嘴黑鸭。另一种捕猎者喜爱的是针尾鸭。它分布很广，又很谨慎，遍布于整个北半球，而在冬季，则南飞到中美洲及西印度群岛。

潜水鸭生活在大湖等开阔水体及海边。它们全身潜入

鸭

雁

鹅

本表中的长度丈量是从喙尖到尾尖。这里仅选择少数几种的鸭、雁和鹅，并非详表。

林鸳鸯
Aix sponsa



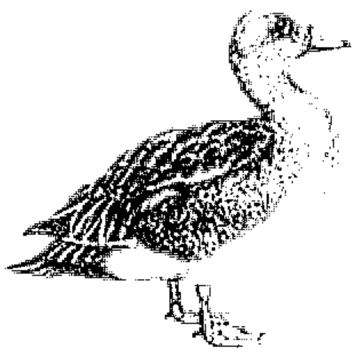
体长：43 52厘米

针尾鸭
Anas acuta



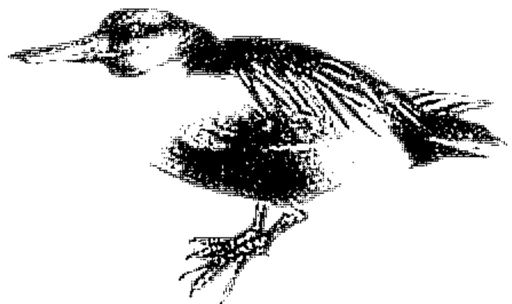
体长：64－74厘米

北美赤颈鸭
Anas americana



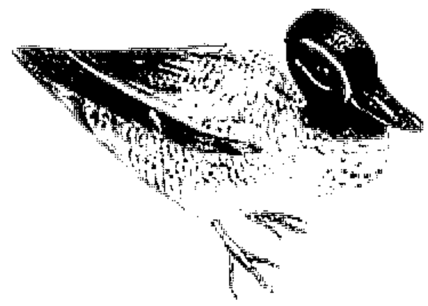
体长：46 58厘米

琵嘴鸭
Anas clypeata



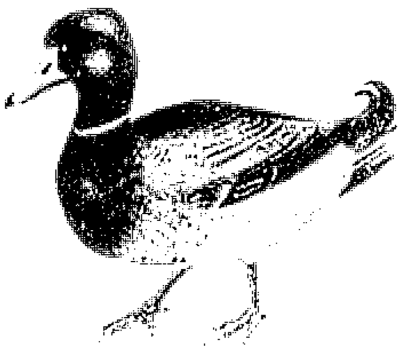
体长：43－51厘米

绿翅鸭
Anas crecca



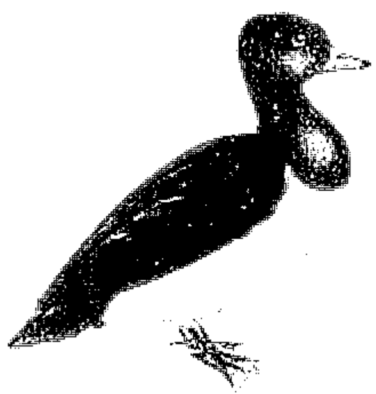
体长：32－39厘米

绿头鸭
Anas platyrhynchos



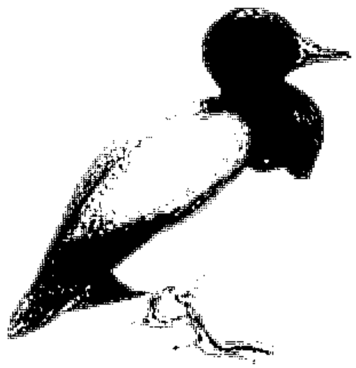
体长：52－71厘米

环颈潜水鸭
Aythya collaris



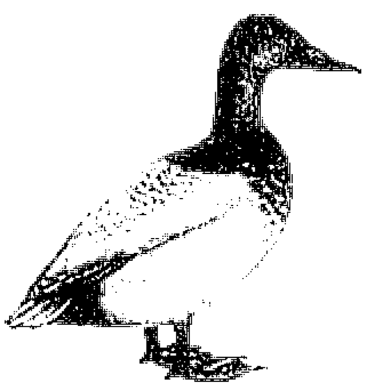
体长：37－46厘米

大拾贝潜水鸭
Aythya marila



体长：39－51厘米

帆布背潜水鸭
Aythya valisineria



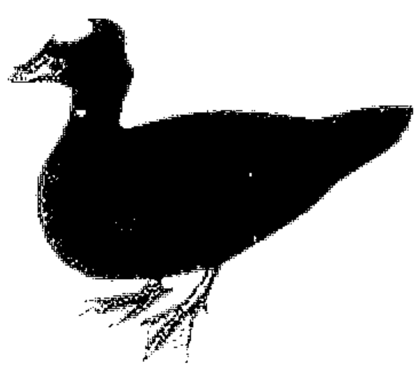
体长：50－61厘米

鹊鸭
Bucephala clangula



体长：41－51厘米

斑头海番鸭
Melanitta perspicillata



体长：43－53厘米

红胸秋沙鸭
Mergus serrator



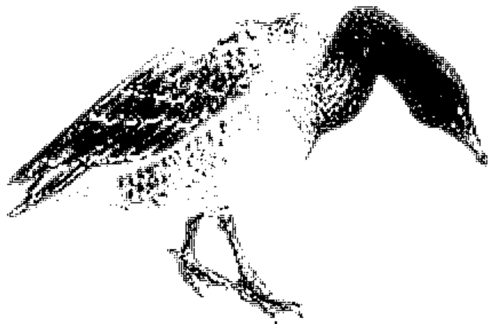
体长：50–66厘米

欧绒鸭
Somateria mollissima



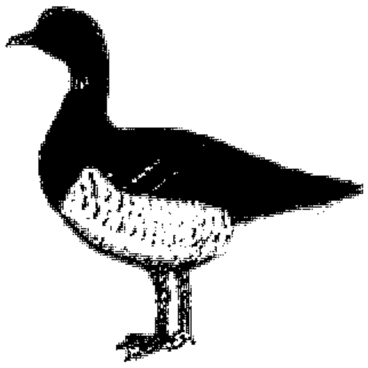
体长：58–69厘米

灰雁
Anser anser



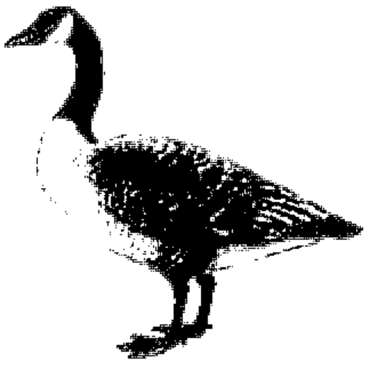
体长：76–89厘米

黑雁
Branta bernicla



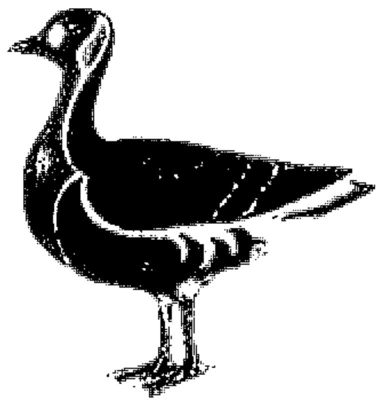
体长：58–66厘米

黑额黑雁(加拿大雁)
Branta canadensis



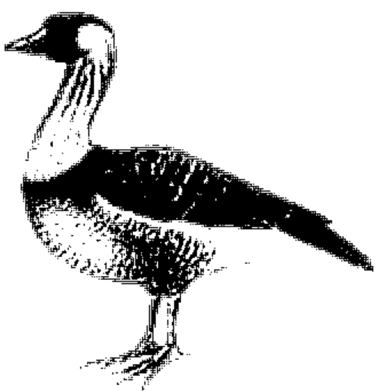
体长：56 92厘米

红胸黑雁
Branta ruficollis



体长：53–56厘米

黄颈黑雁(夏威夷雁)
Branta sandvicensis



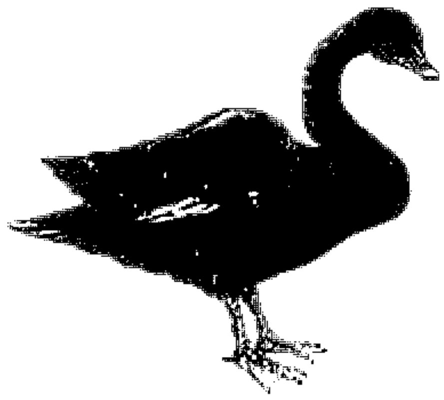
体长：58–66厘米

小雪雁
Anser (Chen) caerulescens



体长：64–79厘米

黑天鹅
Cygnus atratus



体长：102–127厘米

喇叭天鹅
Cygnus buccinator



体长：150–180厘米

小天鹅
Cygnus columbianus



体长：119–147厘米

疣鼻天鹅
Cygnus olor



体长：147–152厘米

水中觅食鱼类、贝壳及水生植物。它们白天进食，晚上则在远离岸边的水上过夜。有的冬季可以向南迁飞到中美洲。

帆布背潜鸭是受狩猎者青睐的一种常见潜水鸭。它的带灰色的致密背部很像粗糙的帆布。它的头部、颈部是红褐色的。美洲潜水鸭是它的近缘种。其他种常见的潜水鸭还有：拾贝潜水鸭、环颈潜水鸭、鹊鸭及长尾鸭。

欧绒鸭羽毛图案很漂亮，它原产于北欧及北美，其鸭绒毛极其珍贵。商用绒鸭的鸭绒毛取自繁殖季节的雌鸭留在巢中的绒毛。欧绒鸭在冬季留在遥远的北方，主要生活在海边。海番鸭也是一种生活在海边的潜水鸭，在冬季它主要生活在大西洋及太平洋沿岸。

秋沙鸭是一种食鱼鸭，它属于有别于其他潜水鸭的一个单独亚科（沙鸭亚科）。它有别于其他鸭的是有细圆筒形的长喙，喙的边缘长有锯齿缘。红胸秋沙鸭是一种在美国海边及大湖地区过冬的常见种，在中国及非洲也可见到。美丽的镜冠秋沙鸭在北美洲大部分地区越冬。

有些鸭已被驯养，它的肉、蛋、鸭绒都有商业用途。家养的鸭更能抵抗寄生虫及疾病。它们只需要很简单的饲养环境，甚至没有水供游泳都行。纽约是美国最大的家鸭生产基地，大多数饲养场都在长岛，年生产数百万只鸭子。

雁

雁的体重比鸭子大，脖子也比鸭的长。一年四季雌雄雁的外表都是相似的——这也是与鸭不同之处。雄性雁在英语中称为 gander，幼雁称为 gosling。雁分布在世界各地，它包括澳大利亚的白额雁 *Anser albifrons*，珍稀的夏威夷雁及西伯利亚的红胸黑雁。

黑额黑雁（加拿大雁）的几个变种是北美洲最著名的野生雁。它们身长平均为 92 厘米，背部为灰褐色，头颈部为黑色。从颏下到两颊上部有一块凸出的白斑。它们在从美国北部到北极冻土带的区域内繁殖，冬季则向南到墨西哥越冬。黑额黑雁与配偶一起生活。雌雁产 4－10 枚蛋，雄雁帮助孵化。雌雄雁一起有力地保护着幼雁，成鸟可发出嘶嘶声并用强有力的嘴和拍打翅膀来回击入侵者。

雪雁是生活在东北美洲的种，它除翅尖为黑色外，全身羽毛雪白。蓝雁是雪雁的一个灰色变种，头为白色。这两种雁都在美国南部，特别是在墨西哥湾沿岸地区越冬。黑雁是一种小型雁种，它与黑额黑雁是近缘，黑雁的头、颈、胸均为黑色。黑雁在环北极地区繁殖，冬季则在大西洋及太平洋海岸的盐水生境中过冬。灰雁是欧洲最著名的野生雁。灰雁属于灰雁类群，很多驯养雁群都是由灰雁发展而来的。

雁在几个世纪前已被驯化。在欧洲和亚洲，雁是成功的看门人，因为当陌生人靠近时，它就会大声地叫。雁绒被用于制作枕头及被子。雁羽还可以制成鹅毛笔，这种笔已被用了几个世纪。今天，一些牧场主专门饲养商用雁来供应市场。

天鹅

天鹅的 7 个种中有 5 个种完全是白色的，它们在北极地区繁殖。典型的天鹅巢是由一大堆草及水生植物筑成。卵平均在 6 枚左右，都是浅绿色的。幼鸟叫小天鹅，雄性天鹅在英语中叫 cob，雌性天鹅叫 pen。天鹅以种子、植物的根、小的无脊椎动物、鱼卵等为食。冬季，它们向南迁飞到温带地区。天鹅是水禽中最庄严的，在空中飞行时体态优雅，在水中游动时又显得十分庄重。欧洲最常见的是疣鼻天鹅（亦称哑天鹅），体长达 152 厘米，体重为 13.6 千克。羽衣呈白色，腿为黑色，喙为橘红色，在喙的上部，近眼处有一黑色的疣状物。

在北美洲，只有两个原生种：喇叭天鹅（北美洲体形最大的水禽）和小天鹅。疣鼻天鹅现已成功地被引入美国的东北部。天鹅有多种叫声，幼鸟音调高，老鸟音调低。

另有两个种生活在南半球：南美洲的黑颈天鹅及澳大利亚的黑天鹅。黑天鹅非常漂亮，其羽衣是烟黑色的，喙是珊瑚色的。它是西澳大利亚的州徽。

资源保护

每年美国鱼类和野生动物署及加拿大野生动物局都要在州及省狩猎部门的协助下进行水禽调查。调查的目的是为了确定每个物种的数量。每年狩猎都在调查的基础上有控制地进行。狩猎者不仅需要办理州狩猎许可证而且还必须购买政府的鸭类邮票。邮票所得用来购买和维修候鸟保护区和水禽繁殖区。雁形目无限公司是美国和加拿大运动员的一个非盈利性的私人机构，它的宗旨是使水禽数量增加。

分类

鸭、雁和天鹅属于雁形目鸭科。水禽在分类学上分以下几个亚科：天鹅亚科、雁亚科、美洲，非洲及亚洲的树鸭亚科、鸭亚科、潜鸭亚科、硬尾鸭亚科以及秋沙鸭亚科。（参见：鸟类）

雁 GOOSE 见：鸭，雁和天鹅

天鹅 SWAN 见：鸭，雁和天鹅

雕 EAGLE

由于其庄严的外表及有力的飞行而被称为是“百鸟之王”。从古时候起，它就是力量和勇气的象征。五千年前苏美尔人将展翅的雕作为权力的标志。许多世纪以后，罗马帝国也是这样。

1782 年美国国会将白头海雕选为美国国徽标志，在图玺上，白头海雕展着双翅，一只脚上紧握着橄榄枝，另一只脚上握着箭。在硬币上、在军徽上以及在其他纹章上展现有各种不同姿态的雕。

雕在北美洲只有两个种：白头海雕及金雕。白头海雕更为常见，它有白色的尾羽，在头部和颈部也有白色的羽毛。早期的殖民者习惯于欧洲的灰海雕，便把这种鸟称之为白头（bald-headed）海雕（bald 的原意为“白色”）。雌性白头海雕比雄鸟更凶猛，体形也大些。白头海雕只有当平日捕鱼的水体结冰时才迁飞。它每年都与同一配偶回到同

一个巢中，该巢称为猛禽窝。金雕是一种威壮的鸟，在东半球比较常见，但也见于从墨西哥到阿拉斯加的北美洲西部。它比白头海雕稍大，除了头部及颈部有闪闪发着金光的黄褐色羽毛外，其余羽衣均为深色。白头海雕脚踝处无毛，而金雕从腿到趾都长有羽毛。金雕在高山岩崖上筑有巨大的巢。

雕是猛禽，它与秃鹫、鹰、隼为近缘关系（见：猛禽）。白头海雕的学名为 *Haliaeetus leucocephalus*、金雕的学名为 *Aquila chrysaefos*，白尾海雕的学名为 *H. albicilla*。

鹳 STORK 在欧洲一些地方，白鹳被认为是可以带来好运的吉祥鸟，人们在屋顶上安装平台和摆上篮子以鼓励白鹳来筑巢。当一个孩子出生时，一些人就会祝贺其父母是"白鹳来访"，这多半是由于神话中说白鹳已从灭亡中得到拯救。

鹳是大型的长腿鸟，高约 0.6－1.5 米以上。它的尖喙长而沉重，头和颈上全秃或半秃且颜色鲜艳。它们在飞行时，扇动翅膀与翱翔交替，腿及颈外伸。

鹳没有发达的鸣管或发声器官，不能发声，但可发出呼噜声或嘶嘶声。它们高兴时，可以用嘴发声。在繁殖季节，雄鹳跳起好看的蹦腿舞，用嘴发声，展着翅膀在跳。鹳的巢由雌鹳和雄鹳共筑，是由树枝组成的一个大平台，筑在树上或岩石边缘。鹳以昆虫、青蛙、鱼及小的哺乳动物为食。

鹳科共有 17 个种。主要分布在非洲、亚洲及欧洲。欧洲及亚洲的白鹳的羽毛具黑色的羽管，喙及腿都呈红色。鹳的数量在下降，部分原因是人类破坏了鸟类的栖息地。

印度及东南亚的大秃鹳 *Leptoptilus dubius*，与大多数鹳不同，它们主要是食腐鸟。这种大型灰白色鸟以它的挺直而适度的步伐而获得军人的头衔（其英语名 adjutant 意为"副官"）。

欧洲、亚洲和非洲的黑鹳 *Ciconia nigra* 罕见，有白色的腹部及红色的喙及腿。热带非洲的鞍嘴鹳 *Ephippiorhynchus senegalensis* 带黑红条纹的喙顶上有一个黄色的小骨板。

西半球的裸颈鹳 *Jabiru mycteria* 分布在从墨西哥到阿根廷一带。它是美洲最大的飞禽之一，高约 1.4 米。裸颈鹳的羽衣为白色，裸露的头部为黑色，在颈底部有一个浅红色的环。

林鹳 *Mycteria americana* 是美洲唯一土生土长的鹳。它分布在从美国南部到阿根廷一带。林鹳体羽为白色，翅及尾呈黑色，头部及颈部黑色无毛。林鹳有特殊的群食方式。它们聚集在浅水区域，每只鸟都用脚搅它面前的水。当鱼或青蛙被惊搅而试图逃离时，距离最近的林鹳就会用喙将其咬住。

猫嘲鸫 CATBIRD 亦称"猫鸟"。美国北部的小嘲鸫能模仿其他鸟叫，带有好听的花腔。它的名字就来源于它能模仿猫的哀鸣声。

猫嘲鸫长约 23 厘米，它没有华丽的羽毛，不像庭园鸟有鲜明的羽毛。雌雄鸟都呈蓝灰色，头上有个小黑帽，尾部也是黑的，在尾的下面有栗色斑。

猫嘲鸫将由桠枝，枯叶和细根等构成的大巢藏在附近有出入口的灌木丛中或沼泽灌丛中。雌鸟产 4－6 枚带深蓝绿色的卵。猫嘲鸫以昆虫、果实，有时以园中的浆果为食。它们在北美洲的大部分温带地区很常见，冬季则从美国南部各州经中美洲南飞越冬。

猫嘲鸫与嘲鸫和美洲嘲鸫有近缘关系，它们三者组成了嘲鸫科。其名称与它们能模仿其他鸟的叫声有关。猫嘲鸫的学名是 *Dumetella carolinensis*。原产于澳大利亚、新几内亚和附近岛屿的园丁鸟科的 3 种鸟在英语中也用 catbird 这个名称。

红鹳 FLAMINGO 腿较长，外表常呈深朱红色，腹部杂以玫瑰红和浅粉红色。它站立时高约 0.9－2 米。红鹳颈呈"S"型弯曲。它的头很小，喙平而下弯。它飞行时头颈和腿都向外伸展。当几百只一群的红鹳飞上天空时，它们所形成的景致和彩色线条，令人久久难忘。

有的红鹳喜食蟹守螺属 *Cerithium* 软体动物。它将头伸入水和泥中将软体动物咬住，尔后用嘴上下绞动，并用上喙将其挖开。红鹳将通过喙两侧的嵴将进食时混进的泥沙排出。



大红鹳 *Phoenicopterus ruber*

美洲大红鹳的学名为 *Phoenicopterus ruber*，它正变得越来越稀罕。它生活在巴哈马、古巴、海地及从尤卡坦到巴西和智利的中南美洲沿岸。

红鹳成群地在海岸的盐沙平地上筑巢。它的巢筑在浅

潟湖中，用黏土堆积成几厘米高的平锥体。雌鸟通常产一枚卵，它的配偶会在大约30日的时间内帮着孵化卵。幼鸟的绒羽呈白色，最初它的喙是直的，尔后才逐渐向下弯曲。在动物园内红鹳的颜色常不如在自然界那样艳丽，但可通过适当的喂食而恢复。在美国佛罗里达州迈阿密的鹦鹉丛林口和海厄利亚公园的跑道上，可见到当今最著名的红鹳饲养群。

蓝鸲 BLUEBIRD

北方早春的报春鸟之一。它的歌声尽管并不好听，但是这种羽毛色彩艳丽的鸟被看作是幸福的象征。蓝鸲生活范围很广，无论在田野、果园及花园中都可见到。

蓝鸲总将巢筑在一些洞穴里，例如中空的苹果树、废弃的啄木鸟洞、破损的篱笆墙、鸟箱以及乡村的邮箱。它们在洞的底部铺上干草，雌鸟就在上面产4－6枚带蓝白色的卵。一个明智的农夫是会保护蓝鸲的，因为它们吃食害虫。

蓝鸲属于鸫科，东蓝鸲的学名为 *Sialia sialis*，体长达17.5厘米，背部为亮蓝色，在秋季背部有锈色点，喉、胸及两侧呈栗色；雌鸟为浅灰蓝色，腹部比雄鸟的颜色更浅。它们分布在落基山脉以东，从拉布拉多到佛罗里达，冬季则分布在从美国中部各州到墨西哥湾。东蓝鸲是密苏里州及纽约州的州鸟。

山蓝鸲的学名为 *S. currucoides*，体长达18厘米，全身为天蓝色；雌鸟则为浅褐灰色，有蓝色的翅及尾，分布在北美洲西部山区，在美国南部及墨西哥越冬。

西蓝鸲的学名为 *S. mexicana occidentalis*，体长为17.5厘米，背部呈浅紫蓝色和栗色，腹部为栗色，分布在从内华达州及爱达荷州西部到太平洋沿岸及北到加拿大的不列颠哥伦比亚省，在墨西哥越冬。

黑鹂 BLACKBIRD

草地鹨及黄鹂的多种近缘鸟类统称为黑鹂。八哥、牛鹂、红翅黑鹂、黄头黑鹂、锈色黑鹂及蓝头黑鹂都是这个大家族的成员。大多数黑鹂都生活在北美洲，它们在那里筑巢于沼泽地、干燥的大草原及浓密的常绿林中。红翅黑鹂很会唱歌。另一些则扇动翅膀，晃动尾部发出吱吱声及咯咯声的混杂音。

红翅黑鹂生活在长有香蒲的沼泽地。雄鸟身披黑羽，其肩饰片却是亮红色的。身披褐色条纹的雌鸟像只大麻雀。美国西部大草原的黄头黑鹂也在沼泽地筑巢。

大尾拟八哥比红翅黑鹂要大，它有一条像船的龙骨样的长尾。它生活在南太平洋及墨西哥湾海岸，是黑鹂中体形最大的鸟。

牛鹂常生活在木本群落及牧场中。雄鸟头为褐色，躯体为浅绿黑色，雌鸟为灰褐色。牛鹂在其他鸟的巢中产卵。蓝头黑鹂呈黑色，头部则为浅绿黑色或浅紫黑色，其雌性为锈色。

大多数黑鹂都属于拟黄鹂科，乌鸫则属于鸫科。这些美丽的善歌者是大众喜爱的笼养鸟。红翅黑鹂的学名为 *Agelaius phoeniceus*；黄头黑鹂的学名为 *Xanthocephalus xanthocephalus*；大尾拟八哥的学名为 *Quiscalus mexicanus*；褐头牛鹂的学名为 *Molothrus ater*；蓝头黑鹂的学名为 *Euphagus cyanocephalus*；锈色黑鹂的学名为 *E. carolinus*；乌鸫的学名为 *Turdus merula*。

松鸡 GROUSE

猎人很喜欢捕杀这种鸟。松鸡在一些地方已濒临灭绝。这些羽衣色彩单调的鸟习惯躲在草中直到猎犬快扑到它们时才发出高叫声，箭一般地从吃惊的猎犬面前飞起。猎犬如果想捕到松鸡，就必须保持冷静和敏捷。

松鸡科鸟的羽衣通常呈褐色、灰色和红色，有的种还杂以紫色或暗绿色。通常雄鸟的羽毛是值得炫耀的，雌鸟羽毛的颜色则是保护色的良好范例，它与周围环境的颜色是如此相似，以致当它们在巢中一动不动地隐藏在草叶之中时，就连眼尖的狐狸及鹰都发现不了。生活在白雪皑皑地区的松鸡科的一些成员，它们夏季朴素的浅灰褐色羽衣到冬季就变成雪白的冬羽。在它们的脚上有毛绒绒的小羽毛，这使得它们不会陷入雪中。这些便是雷鸟。另外有的种在脚趾边缘长有起雪靴作用的角质附加物。

雄松鸡求偶时善鸣叫。在繁殖季节，它们独特的求爱叫声能传过森林和大草原。这些在求爱季节所唱的求爱歌只不过是时而发出的各种单调的鸣叫声。有的种具有强有力的翅膀，它们用翅膀快速拍打空气或胸羽，发出几千米外都听得见的声音。还有一些松鸡有气囊，这些气囊就像风笛。松鸡可将气囊鼓起很大，然后不断晃动头部，使得气囊中的空气发出嘭嘭声，以引诱同类的雌鸟。这些雄鸟发出求偶声音的同时，也伴随着不断炫耀地张开羽毛，还伴有雄鸟间发生的求偶争斗。

松鸡的体形变化很大，小的如33厘米长的白尾雷鸟到长达76厘米的艾草榛鸡。它们以种子、果实和昆虫为食。除雷鸟外的所有种都是一夫多妻制。它们的巢建在地上，一个雌鸟将孵化并全面照料10－14枚卵及幼鸟。

北美洲最著名的种是皱领松鸡(亦称"流苏松鸡")，在美国北方被误认为是山鹑，在南方则被误认为是雉。皱领松鸡生活在加拿大南部和美国北部的太平洋沿岸，南到佐治亚州和堪萨斯州。皱领松鸡长约46厘米，在颈两侧各有一撮闪亮的黑色羽毛，看上去就像轮状的皱领，其英语名称ruffed grouse就缘于此（ruff 意为"皱领"）。它的头部还有羽冠。早先，皱领松鸡当还不知道人的作为时，显得如此的相信人类，以致于当人们用网将其从栖息处捕到后，它仍然是十分安静，所以常被称作"呆鸡"。现在它们也变得不可思议地聪明了，母鸟会用哭声及好像受了伤似地在地面上蹒跚走动以诱使猎人离开它们的幼鸟。皱领松鸡是宾夕法尼亚州的州鸡。

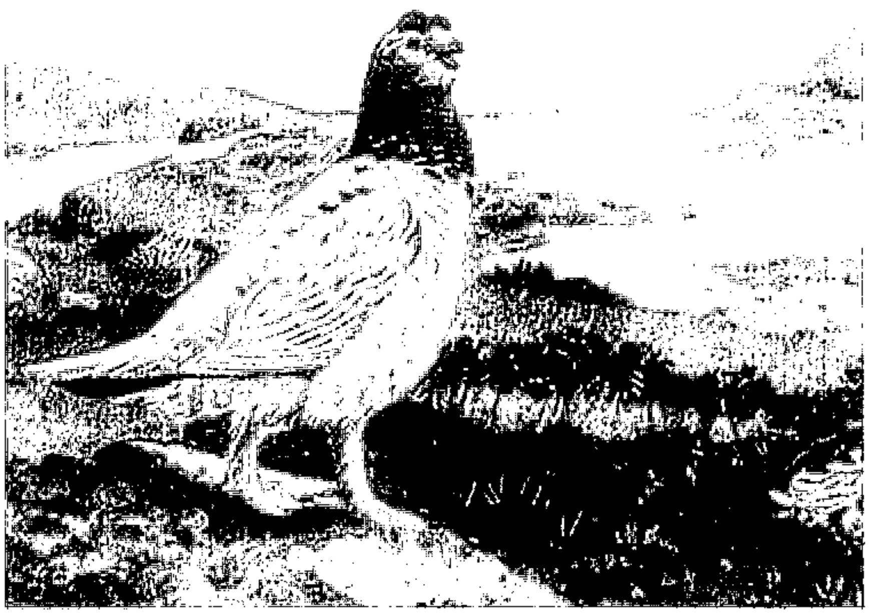
富兰克林松鸡生活在美国西部山区的冷杉林深处。草原榛鸡生活在从加拿大到得克萨斯州的中西部大草原上。这些鸟一度数量很大，但是这些飞行的鸟是猎人们喜爱的猎物，同时也是美味的食物。数百万只富兰克林松鸡及草原榛鸡曾遭到捕杀。同时那些开荒的牧人及定居者毁坏了这些鸟的天然食物及植被。如今，它们的数量锐降，分布范围也变小了。但是只要采取明智的保护措施，这两种鸟将

能逃脱石楠榛鸟灭绝的命运。

艾草榛鸡是松鸡科最大的一个种，它们生活在荒凉的盐碱荒漠上，主要以艾草（鼠尾草）为食。艾草对年老的艾草榛鸡不易消化，但对幼鸟却是美食，它们也面临着灭绝的险境。

雷鸟（或称雪松鸡）生活在从阿拉斯加到拉布拉多的美洲北极地区，冬季它们有时也向南迁飞。雷鸟有3种：柳雷鸟、岩雷鸟及白尾雷鸟。柳雷鸟是美国阿拉斯加州的州鸟。

红雷鸟（亦称普通雷鸟）在英伦三岛数量很多。在秋季，全世界的运动员都去苏格兰进行红雷鸟猎捕比赛。



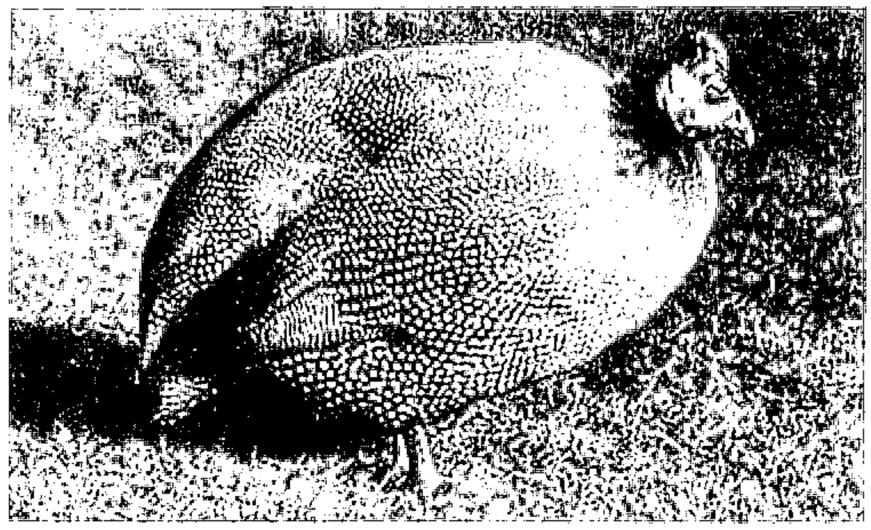
在遥远的北方，雷鸟将它的浅灰褐色的夏季羽装变成了冬季的白色羽装。

松鸡属鸡形目。该目包括凤冠雉科、鹌鹑科、雉科和吐绶鸡科。皱领松鸡的学名为 *Bonasa umbellus*；富兰克林松鸡的学名为 *Canachites franklinii*；草原榛鸡的学名为 *Tympanuchus cupido*；艾草榛鸡的学名为 *Centrocercus urophasianus*；柳雷鸟的学名为 *Lagopus lagopus*。

珠鸡 GUINEA FOWL 在非洲可以见到很多种野生珠鸡，这些鸟的英语名称来源于它们所生活的非洲西海岸（英语词 Guinea 指非洲西部海岸的广大地区）。珠鸡从古希腊时期起就已被驯化家养。北美常见的普通珠鸡 *Numida meleagris* 是被早期的殖民者引入的，它是一种野生的非洲种的后代。珠鸡有3个不同的种：珍珠鸡、白珠鸡及香珠鸡。

家养珠鸡仍保留了它们的野生习性，这也是它们难于饲养的原因。珠鸡喜欢将窝隐蔽起来，一旦窝巢受到惊扰，母珠鸡就拒绝孵卵。它们喜欢在树上栖息并难于生活在家禽饲养场里。珠鸡消灭饲养场周围的许多昆虫，对保护其他禽鸟有益。珠鸡善斗，雄性总是对入侵者发出单音节的尖叫声以示警告。雌性发出"勃克威脱"（buck-wheat）的叫声。珠鸡肉色深且有香味，被认为是美食。成年珠鸡重约1.5千克。

野生珠鸡有3种：一种头上有羽冠，一种为秃头，但头上有骨质盔，还有一种头后部有一撮羽毛。家养珠鸡是头上有骨质盔那种的后代。其中有的也生活在马达加斯加。



普通珠鸡 *Numida meleagris*

秧鸡，水鸡和蹼鸡 RAIL，GALLINULE，AND COOT 秧鸡是沼泽地中胆小的鸟，体形纤细，外表有点像鸡，有短而圆的翅膀、短尾及长趾的脚。英语中 *rail* 这个名称有时也包括水鸡及蹼鸡（英语名也称 *marsh hen*，*mud hen* 或 *water hen*），后两者和真正的秧鸡属于同一个科。体形较小，具有短嘴的种常被称作 *crake*，汉语称田鸡。

秧鸡与其近缘都是陆栖鸟，它们分布在除极地以外的世界各地，都会游泳和潜水。它们尽管是较羸弱的飞鸟，但是也能作长距离的迁徙。很多种的秧鸡都是常见的狩猎鸟，因为它们很容易上当，也容易被击中。秧鸡在被惊动时，会勉强地展翅飞行，但是只能飞很短一段距离，然后便坠落地面。

这类鸟多半呈暗灰色或褐色，身上有条纹，这样便很容易与沼泽地背景混为一体。它们体长为14－51厘米。

真秧鸡在美国，王秧鸡、长嘴秧鸡及弗吉尼亚秧鸡是常见的猎鸟。北美洲的秧鸡中体形最大的王秧鸡呈浅红褐色，和一个小鸡的大小相近。长嘴秧鸡和王秧鸡外表相似，但体形更小，颜色更偏灰色，其中的一些亚种正濒临灭绝。弗吉尼亚秧鸡呈浅红褐色，大小只有王秧鸡的一半。

北美秧鸡中数量最大的一种是黑脸田鸡，它是小而丰满的鸟，呈带灰褐色，面及喉为黑色，嘴短而色黄。它是欧洲及亚洲的斑胸田鸡在美洲的替代种。

遥远的海岛上生活着一些不会飞的秧鸡——新西兰秧鸡。短翼呆秧鸡 *Atlantisia rogersi* 只在南大西洋的伊纳克赛瑟布尔岛上生活。

水鸡　很多水鸡的身上有浅色的羽斑和在前额有突出的前盔或肉质板。它们的脚趾长而纤细，能从漂浮的植被上奔跑。水鸡是喧闹而好奇心强的鸟，但没有大多数秧鸡诡诈。它们常离巢凝视着过往者。

普通水鸡（黑水鸡）呈浅灰色，有猩红色的额盔，在世界各地都可见到。美国的紫青水鸡呈亮橄榄绿色和浅紫蓝色，有浅蓝的头盔，嘴呈红色和黄色，腿和脚则呈黄色。

在世界各地的岛屿上还生活着很多独特的不会飞的水鸡种。其中一些濒临灭绝的威胁，另一些已告灭绝。

蹼鸡 生活在大的内陆水体和溪流中。它们是秧鸡科中最适于水中生活的种。蹼鸡长脚趾的边缘长有叶瓣蹼膜，使其脚在水中的作用与满蹼的鸭脚一样。可见到这种鸟潜入水下7.5米去觅食。

蹼鸡喜群居，冬天它们成千上万地聚集在一起。蹼鸡有烟黑色的羽衣，喙短并呈圆锥形，喙的顶端有平的肉质盾。

欧洲蹼鸡和北美瓣蹼鸡在外表上极其相似。它们很难从水面上飞起，要用力扑动两脚及扇动翅膀才能飞离水面。

秧鸡、水鸡及蹼鸡都属于秧鸡科。王秧鸡、长嘴秧鸡及弗吉尼亚秧鸡属秧鸡属 *Rallus*。黑脸田鸡、斑胸田鸡属田鸡属 *Porzana*。黑水鸡的学名为 *Gallinula chloropus*。美洲紫青水鸡的学名为 *Porphyrula martinica*。蹼鸡属于瓣蹼鸡属 *Fulica*。（参见：鸟类）

(鹌)鹑和山鹑 QUAIL AND PARTRIDGE

(鹌)鹑和较大的山鹑是猎人喜好的狩猎目标。美国最闻名的(鹌)鹑，在北方被称为山齿鹑，在南方被称为石鸡。珠颈翎鹑和高山鹑常生活在太平洋沿岸的潮湿地区。在干旱的西南部则生活着黑腹翎鹑、鳞斑鹑及珠颈翎鹑(即山谷鹑)。旧大陆的鹑中的两种被引入美国西北部及中西部，它们是来自中欧的蓝灰色的灰山鹑和来自印度的石鸡。

山齿鹑的羽衣颜色是深浅不一的褐色、灰黄及白色的混合色。这些颜色的杂合使得在田野和禾本群落中静止的山齿鹑很容易与背景混为一体，不易辨别。如果有人靠得太近，它会扑动翅膀进行反击。

鹑经常将巢筑在有良好掩护的开阔的灌丛地中。巢中常有12－18枚白色的卵。幼鸟一旦孵出即离开巢，但是这个家庭将一直延续到第二年的春天。夜晚，鹑就夹紧翅膀，将头伸出伏睡在地上，这种姿态有利于它遇到紧急情况时随时飞起。

鹑和山鹑都属于雉科。欧洲和亚洲鹑归属于雉亚科或鹑亚科。美洲鹑属于林鹑亚科。山齿鹑的学名为 *Colinus virginianus*；鳞斑鹑的学名为 *Callipepla squamata*；珠颈翎鹑的学名是 *Lophortyx californicus*。黑腹羽鹑的学名为 *L. gambelii*；高山鹑的学名为 *Oreortyx pictus*；灰山鹑的学名为 *Perdix perdix*；石鸡的学名为 *Alectoris chukar*。

山鹑 PARTRIDGE

见：(鹌)鹑和山鹑

雉 PHEASANT

世界上一些最漂亮的鸟都划分在雉科，其中包括优雅的孔雀和白腹锦鸡(见：孔雀)。东南亚的眼斑雉从眼到它的长长的次级羽中心有一连串的眼点，它是以古希腊神话中有一百只眼睛的百眼巨人来命名的。

大多数雉是生活在开阔林地和田野中的长尾巴的鸟。所有的雉都能发出嘶哑的叫声和各种不同的音调。多数种的雄雉都是五彩斑斓的。在繁殖季节雄鸟都是好斗的，它们的腿上有1个或多个距，脸上有肉质饰物。当有雌鸟在场时，几只同时求婚的雄鸟会互相争斗，有时直至死亡，而雌鸟似乎对这场骚乱表现得相当冷淡。

雉的原产地在从中国到马来西亚一带。有一些种已在它处被驯化。根据神话，雉是被希腊的阿尔戈英雄从亚洲的科尔奇斯的非席斯河带入欧洲的。中国产的环颈雉在1880年被带入美国俄勒冈州，约在同时英国产的雉也在美国新英格兰地区落了户。美国北方各州的雉是中国雉和英国雉的杂交种。它由于很容易在牧场上饲养，并且已很易在野外定居，所以，其数量迄今已大大超过了美国本地的鹑和松鸡。

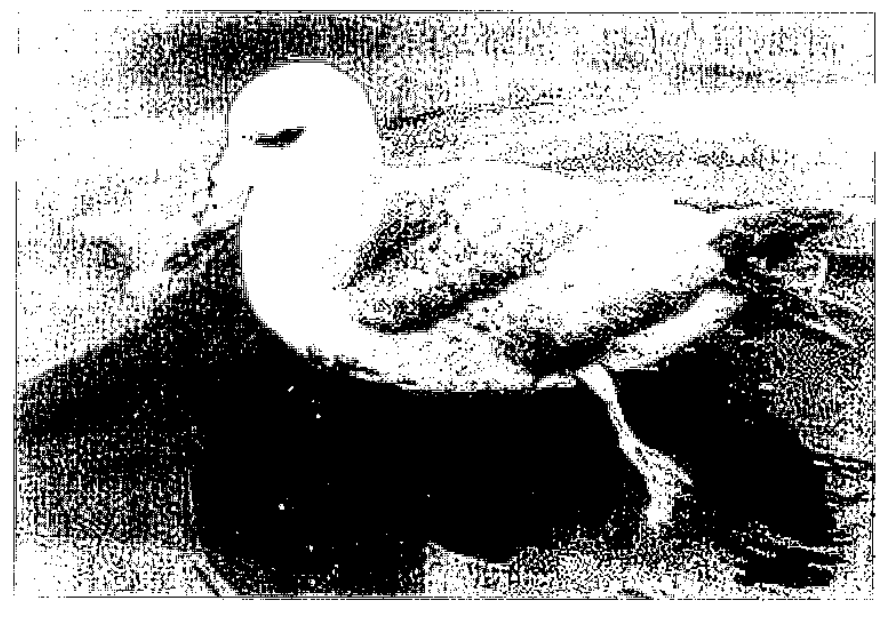
中国环颈雉的雄鸟长得很像鸡。它长约90厘米，有长长的流线型分叉的窄尾，头和颈呈淡紫绿色，面颊为红色，有小而黑的一束小耳羽、黄铜色的胸，橙褐色的背及尾，颈基部有一个白色的环。全身布满小的斑点及横纹。雌雉个头稍小，它的尾巴短而尖，全身颜色为杂褐色。雄雉在它的筑巢领地中约有3只雌雉为眷群。

具装饰作用的雉已被保留了几个世纪，它们在世界范围内都是收藏的对象。在西方最闻名的两种披肩雉是：白腹锦鸡和红腹锦鸡；白腹锦鸡身长约1.3米，尾羽则长1.8米，其颜色有绿色、金色、猩红色、银色、橙色、淡黄色和黑色。红腹锦鸡求偶时在其脸的前部到颈部有一个巨大的金色翎领。

雉属于雉科，该科还包括鹑、山鹑和原鸡。雉的学名为 *Phasianus colchicus*，白腹锦鸡的学名为 *Chrysolophus amherstiae*；红腹锦鸡的学名为 *C. pictus*。（参见：鸟类）

圆尾鹱 PETREL

被称为圆尾鹱的一类小海鸟在世界各大海洋上飞行，它们对海员来说是些熟客。除短暂的繁殖季节外，圆尾鹱完全生活在海上，它们吃小鱼、甲壳动物以及其他海洋动物。



暴风鹱 *Fulmarus glacialis*

多年来，海员们编造了一些关于圆尾鹱的神话。这种鸟被称为是“加里妈妈的小鸡”——这是关于圣母玛利亚的，海员们深信圣母玛利亚是它们的守护神。在一些地方

传说，虐待船员的船长会变成圆尾鹱，另一些地方则传说，鹱是海上失踪海员的灵魂。海员们相信，当圆尾鹱一出现，暴风雨将随之而来。因此圆尾鹱中最常见的种被称为海燕。

海燕科鸟类的体长为 14 – 25 厘米。它们通常是棕色或暗灰色，腰部或腹部为白色。

圆尾鹱中另一大的类群被称为虻圆尾鹱，其英语名 gadfly petrels 来源于其飘浮不定和扇翅飞行的方式。它们的背部为暗色，腹部为浅色，有长翅及呈楔形的尾。

鹱属于鹱形目的 3 个科。海燕科包括海燕属，鹱科包括虻圆尾鹱、暴风鹱及剪水鹱。潜鹈鹱则属于鹈鹱科。（参见：鸟类）

猛禽 BIRDS OF PREY

很多鸟都是食肉禽——也就是说它们捕食其他动物。所有这些鸟都被认为是猛禽，甚至包括捕食蠕虫的旅鸫。“猛禽”这词在更多情况下被用来特指鸟类的两个目：隼形目及鸮形目的鸟类。猛禽在英语中又名 raptors，该词来源于拉丁语“抓住和夺走”。猛禽通常是强壮的大型鸟，它们的钩状喙和利爪有利于它们抓住、夺走及杀死猎物。

隼形目与鸮形目是有区别的。隼形目包括鹰科、新域鹫科、隼科、鹗科、鹭鹰科，它们都属于昼出性猛禽，这就是说隼形目主要是在白昼外出猎食。鸮形目是夜行性猛禽。这两目之间的其他区别将在下面的分科描述中加以阐述。

昼出性猛禽

隼形目的鹰科是成员最多且体形变化最大的一个科，它包括体形稍大于主红雀的小雀鹰直至翼展超过 2.5 米的巨大的角雕（热带大雕）。鹰科还包括雕、鹰、鸢、鹞科和秃鹫，隼形目的其他科则没有如此多样的成员。

鹰科 雕属中的角雕以它硕大的体形而闻名。它通常呈白色、灰色和黑色，并以其强有力的外表被选用为国家的象征，如墨西哥鹰徽。和多数其他的雕一样，角雕捕食体积比自身小一半的动物。对雕的过度恐惧导致了对它的滥杀。因此，原产于拉丁美洲及南太平洋的角雕是当今世上数量最稀少的鸟类之一。

生活在北半球的金雕及作为美国国家象征的白头海雕的命运同样不幸。金雕是以其颈部的亮褐色羽衣而命名，白头海雕是以它全白色羽毛的头而命名。与其他多数雕一样，金雕和白头海雕都有宽阔的翅膀。这使之成为翱翔的能手，它们生活在森林和开阔的栖息地，把大巢筑在岩石峭壁上，每年产 1 – 4 枚卵。金雕和白头海雕捕食小型到中型的哺乳动物，鱼类，有时也吃已死动物的腐肉。

鹰常被误认为雕。鹰多吃鸟类，体形较小，是更敏捷的猎手。鹰有将力量与速度结合在一起猎物的出色技巧，所以它常被训练成为猎捕鸟。北方产的苍鹰便是一例，它是北美洲最大的鹰类之一，全身呈灰色，腹部具深灰色的条纹。这些条纹及其宽阔的翅膀和圆尾部是它的典型特征，这使它有很强的飞行和机动能力。苍鹰常生活在水边的林地内，它也是常在树上筑平台式巢的一种典型鹰，产 1 – 5 枚卵，以鸟类、哺乳类为食，有时也捕食蛙类和昆虫。通常生活在美国南部及中美洲的白尾鵟是一种食腐肉的鹰。鹰尽管是敏捷的成功的猎手，它们有时也食其他动物吃剩的东西。

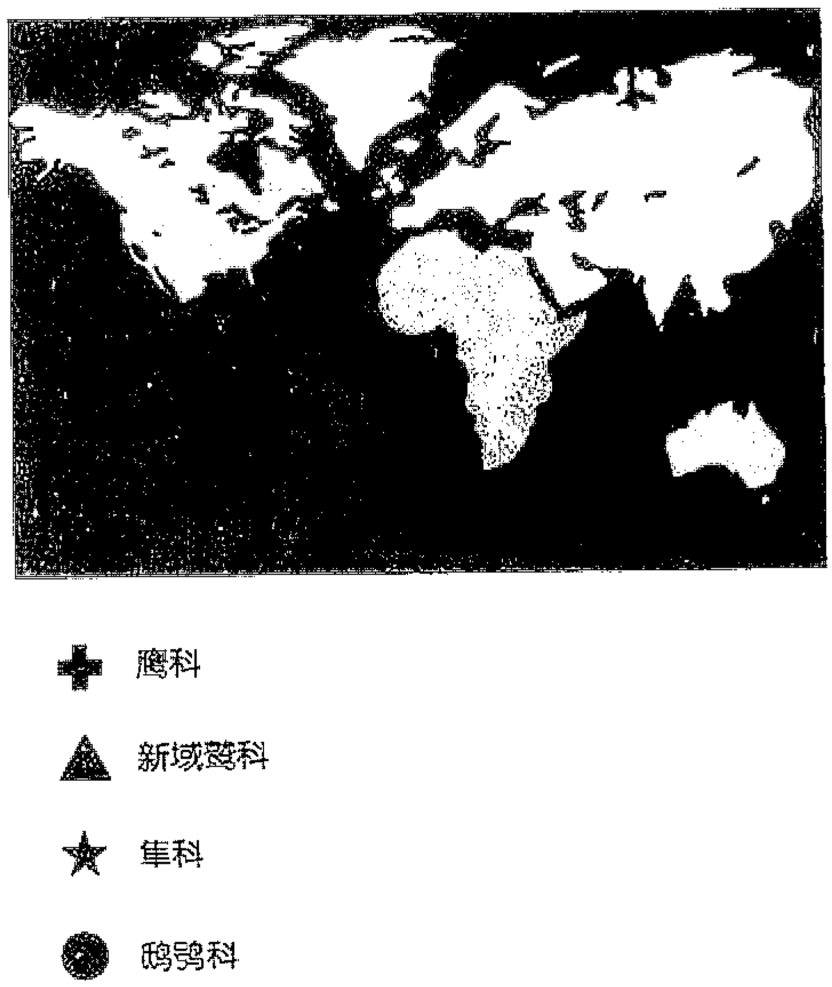
在鹰科中名声最小的是各种鸢。这些小鸟捕食生活在草本沼泽栖息地中的蛇类、鸟类和昆虫。生活在亚洲、非洲及欧洲等温暖地区的黑鸢是少数几种吃腐肉的鸢中的一种，生活在北美洲、中美洲和南美洲等地某些区域的螺鸢有适于专食蜗牛的特异的细长的喙。鸢常将巢筑在树上，通常产 1 – 5 枚卵。

鹞是鹰科的另一组成员，它们与鸢相似，栖息在草地和草本沼泽中。鹞比鸢体形稍大，如白尾鹞（亦称“沼泽鹰”，*Circus cyaneus*）就是一例。它生活在北美洲，是东半球近缘鹞的典型代表。它有明显的白色腰羽，脸上有一圈白色羽毛，这使得它的外表很像鸮。它的捕猎方式包括在猎物上方盘旋，然后快速降落。鹞通常产至少 5 枚卵，它的巢靠近地面（这在猛禽中是很少见的，因多数猛禽愿意将巢筑在高不可及之处）。

鹰科最后一组成员就是旧大陆秃鹫。它们最不像鹰，一般为褐色或黑色，只生活在东半球，栖息于欧洲的温暖地区、南亚的干燥地区及非洲大部。旧大陆秃鹫在英语中常被称为 buzzard，但是这个名称更常指鵟属 *Buteo*。新大陆秃鹫与旧大陆秃鹫完全不同，不能混淆。

秃鹫这个词的拉丁语起源就描述了这种鸟的本质：“冷静的食腐动物”。秃鹫的大翅膀很少扇动，它们总是翱翔在上升气流中，觅食的死动物占其大部分食物。秃鹫的这种巡航能力可使它保存能量，因为往往要好几日才能觅食到一次食物。

秃鹫可将食物存放在喉的扩展部分——嗉囊中，这样来渡过食物缺乏时期。尽管秃鹫可以杀死猎物，但是它们的脚较弱，同时又没有尖利的钩爪，这些就限制了它们的猎



✚ □ □ □ ▩



黑鸢
Milvus migrans
体长: 48.3 - 53.3厘米

✚ ▩ □ □ □



金雕
Aquila chrysaetos
体长: 76.2 - 91.4厘米

✚ ■



角雕(热带大雕)
Harpia harpyia
体长: 81.3 - 91.6厘米

✚ □



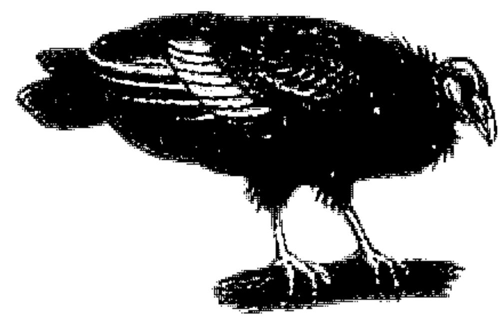
肉垂秃鹫
Torgus tracheliotus
体长: 94 - 101.6厘米

✚ ▩ □



苍鹰
Accipiter gentilis
体长: 50.8 - 61厘米

▲ □



加利福尼亚鹫
Gymnogyps californianus
体长: 109.2 - 127厘米

▲ ■



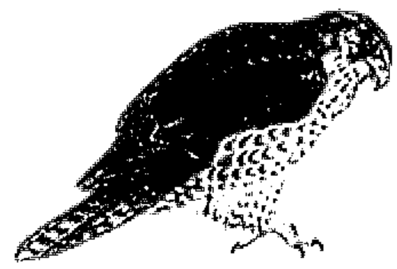
王鹫
Sarcorhamphus papa
体长:68.6厘米

★ ▩ ■



美洲红隼
Falco sparverius
体长: 22.9厘米

★ □ ▩



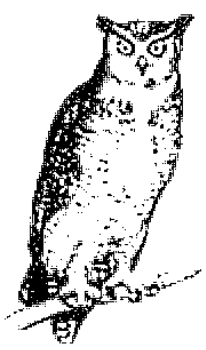
白隼
Falco rusticolus
体长: 53.3 - 61厘米

★ ■ □



灰背隼
Falco columbarius
体长: 22.9 - 29.2厘米

● ■ ▩



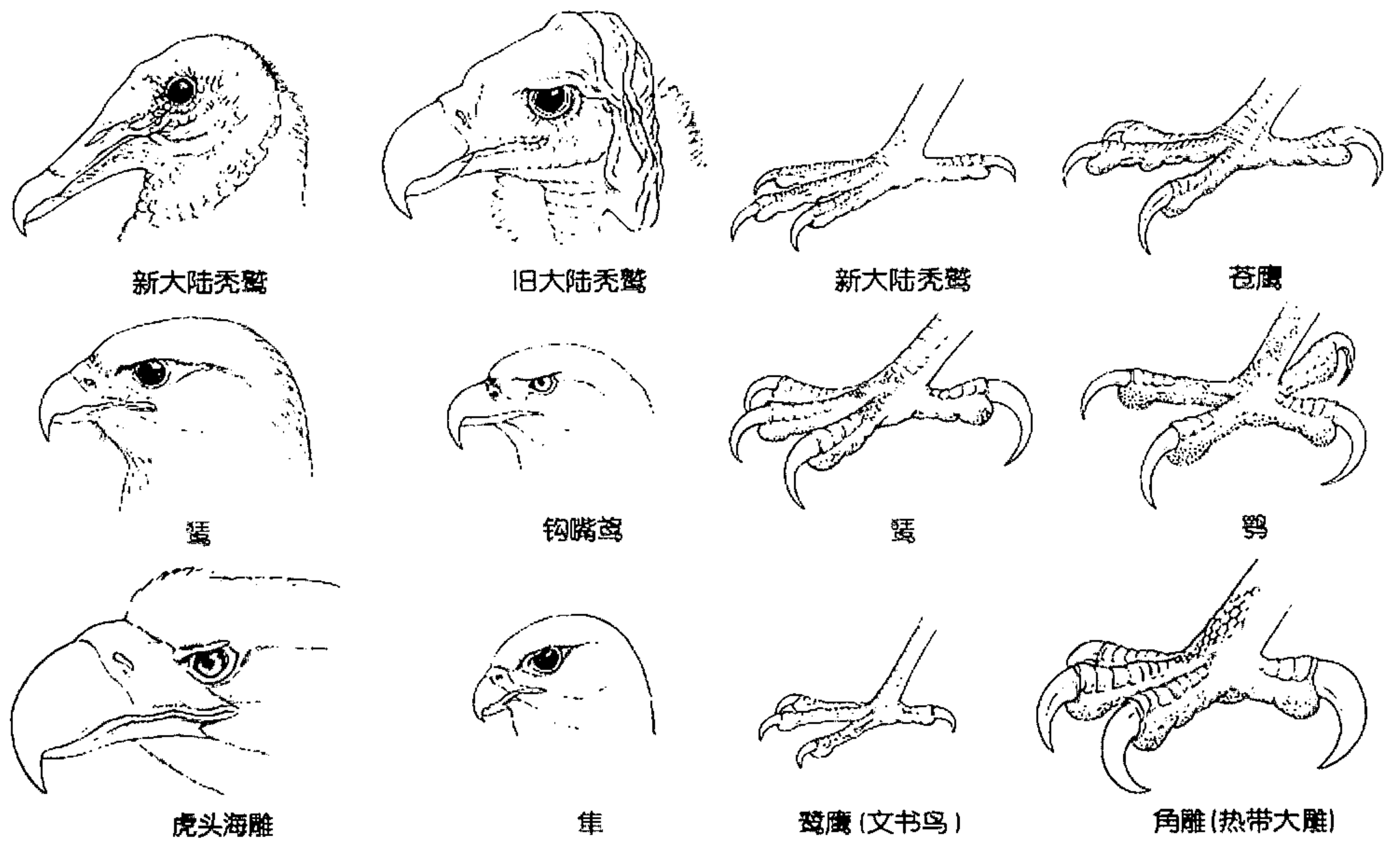
大雕鸮(角鸮)
Bubo virginianus
体长: 48.3厘米

● □



雪鸮
Nyctea scandiaca
体长: 50.8 - 61厘米

一些猛禽的喙与脚的变异　　R. Keane 绘制



杀能力。旧大陆秃鹫中有一种既吃素食也吃腐肉，它就是非洲的棕榈鹫 *Gypohierax angolensis*。

非洲的另一种鸟——肉垂秃鹫，是秃鹫中体形最大的之一。它们作为绝大多数旧大陆秃鹫的代表鸟，通常成群地栖息和猎食。它们没有嗅觉。它们把巢筑在树上或岩石边缘，通常产 1－2 枚卵，雌鸟和雄鸟共同孵化幼鸟，雄鸟体形稍大于雌鸟。这比较特别，因为在其他多数猛禽中总是雌鸟体形稍大些。

新大陆秃鹫　新大陆秃鹫与旧大陆秃鹫有很大的区别，它们是隼形目一个单独的科新域鹫科。犹如其名字表示的那样，它们只生活在美洲。这类鸟有嗅觉，其中尤以红头美洲鹫 *Cathartes aura* 和王鹫 *Sarcorhamphus papa* 的嗅觉更为突出。

它们不筑巢，而是将卵产在树洞、地洞或地上。红头美洲鹫最常见，王鹫则色彩绚烂，呈黄色、橙色、紫色、黑色和白色。

加利福尼亚鹫(简称加州兀鹫)在该科中可能是最出名的，不幸的是，它是秃鹫中濒危程度最严重的一个种。它的翼展有 3 米宽，是北美最大的飞禽。尽管以前它们分布的范围曾远达美国西南部和墨西哥，但是截止 1992 年 1 月，它们也仅能在动物园才能见到。当时有 2 只人工孵化及饲养的加州兀鹫和康多兀鹫在加州的洛斯派卓斯国有森林放飞。南美洲的康多兀鹫翼展有 5 米宽(它可能是世界上最大的飞禽)。

隼　隼科包括隼和卡拉卡拉隼，有鹰的流线型外表，特征是有长而尖的翅膀。它们是猛禽中最敏捷的猎手。鹰猎这项运动是中世纪贵族的一项消闲活动，现在仍在世界一些地方流行。这项运动是训练隼去捕猎其他鸟类。苍鹰虽然有时也被用于鹰猎，但是最常用的还是游隼。游隼生活在欧亚大陆及美国，它的数量正在减少，它是典型的隼：中等体形，可以快速地潜入水中猎食。它的食物主要是鸟类和小的哺乳动物，它在峭壁的边缘、其他鸟的旧巢或洞穴中产 2－5 枚卵，其长而尖的翅膀是最易识别的。与鹰属、雕属及秃鹫属鸟的飞行不同，隼属的鸟很少在天空中盘旋和滑翔，它们飞行是强有力和快速的。生活在北极地区的白隼是隼科中体形最大的。

从外表及行为来区别，卡拉卡拉隼与普通的隼是不同的。卡拉卡拉隼生活限于西半球，特别是在中南美洲，它的腿较长，既食腐肉，也食活的动物及植物。它用树枝或仙人掌筑巢，产 2－4 枚卵。它们与隼相同的是：快速的扑翼及一般是中等的体形。凤头卡拉卡拉隼是该类群中最大的鸟，生活在美国西南部及中美洲的部分地区，凤头卡拉卡拉隼长约 0.6 米，翼展达 1.2 米。

鹗　鹗科包括所有以鹗命名的鸟类。与隼及卡拉卡拉隼一样，鹗也是中等体形的鸟。鹗在英语中又名 fishhawk(鱼鹰)，以其先将两脚插入水中捕获猎物(鱼)的方式而著称。和大多数猛禽一样，鹗有强有力的脚及尖利的钩爪，这些都有利于其捕猎。鹗生活在全球温带及热带大部分地区的河边、木本沼泽及其他水体旁，但现在它们的数量已日益稀少。

鹗尽管比雕小，但由于外表相似而往往被误认为雕。鹗的巢是由树枝筑成，通常筑在树顶或其他高大结构上，如多用途电杆上。雌鹗通常产 3 枚卵。

鹭鹰(文书鸟)　鹭鹰科是隼形目的又一个科，鹭鹰是

唯一的成员。鹭鹰都有长长的腿及独特的外表——从它们的头上伸出几根黑色的羽毛，就像古代文书耳后插的鹅毛笔。这些鸟主要生活在非洲南部，它们主要是以陆栖猛禽而闻名。它们在陆地上主要捕食蛇类。鹭鹰主要是用脚来杀死蛇，而不只是用脚来抓捞它们。它们的巢筑在矮树上，通常雌鸟产2枚卵。

夜行性猛禽

夜行性猛禽——鸮形目的种类没有昼出性猛禽——隼形目的种类多。鸮形目有2个科：草鸮科及鸱鸮科，其体形大小不等，大的有雕鸮 *Bubo bubo*，小的有濒危的角鸮 *Otus scops*。然而，各种鸮之间的共同点仍多于其不同点。

总之，鸮有敏锐的听力及视力，在光线暗淡时对运动的物体极其敏感。它的双眼长在头的前方，柔软的羽毛使之能悄悄地飞行(这对猎捕有利)，脸圆，头可以作270°(即圆周的3/4)旋转。鸮食小鸟和啮齿动物，有时也啖腐肉。

它们囫囵吞下食物，将不易消化的部分以小球形式吐出。它们的繁殖季节看来没有规律。雌鸟常产2－7枚卵，将卵产在树洞、其他鸟的巢内及住人的建筑物中。与隼形目大多数鸟一样，雌鸮的体形通常也大于雄鸟。

生态学的重要性

隼形目和鸮形目除了生物学和行为相似外，它们在世界生态学及经济学上的作用才是唯一最主要的一致因素。猛禽在生态平衡方面是很重要的。它们啖食并清除腐肉，控制啮齿类群体的数量。不幸的是，这些益鸟特别容易灭绝，一个原因是自然界的进化选择，另一个原因是人类的干扰。

人类从事的农业、滥伐森林以及人口的增长都严重地缩减了这些鸟类的栖息地。由于猛禽个头较大，它们就需要相当大的空间作为领地。随着空间越来越小，可供选择的食物越来越少，猛禽的数量一直在减少；更糟的是杀虫剂(如滴滴涕)以及污染物对其的影响。与其他大型鸟一样，猛禽产的卵较少。例如，一对加州兀鹫产卵极少，约需用21年的时间才能在群体中繁殖2只幼鸟来代替它们。杀虫剂及污染物使得这个平均周期更加延长，因为它导致了成鸟体内钙质的失衡。此外，加州兀鹫所产的薄壳蛋易在幼鸟孵出前破碎。因此，幼鸟数量就更少了。猛禽因为处于食物链的顶端，尤会面临这个问题。猛禽所食的动物都富含有害的化学物质。这些毒物都储藏在猎物的脂肪细胞中，因此也就直接进入了猛禽的体内系统。

由于这些因素，很多猛禽都面临灭绝或处于濒危的境地。各国政府及团体特别是在20世纪60年代以来，已努力加强对全球物种的保护。所作的这些努力可能是为了使人类自己能得以生存下去。同样居于食物链顶端的人类，必然开始意识到自身对这些化学毒素同样特别易感。

仓鸮 BARN OWL 见：猛禽

鵟 BUZZARD 见：猛禽

鸢 KITE 见：猛禽

隼 FALCON 见：猛禽

鹰 HAWK 见：猛禽

鸮枭 OWL 见：猛禽

秃鹫 VULTURE 见：猛禽

扑动䴕 FLICKER

这种体形较大，外表漂亮的鸟不少时间是在地上度过以寻找它爱吃的食物——蚂蚁。当它飞到空中，我们可以通过其尾根部巨大的白斑来辨认之。东部的黄羽轴扑动䴕的翅膀里面是金色的，在后颈部有红新月形斑。密西西比河以西地区的扑动䴕翅膀里面为红色，在后颈部没有红新月形斑。

扑动䴕的背部呈棕黑色，长30厘米，颈部红色，但在喉侧有黑色新月形。东部地区的雄扑动䴕的须呈黑色，西部的则呈红色。东部地区的扑动䴕有很多英语俗名，以下略举数名：yellowhammer（黄胸鹀）、golden-winged woodpecker（金翅啄木鸟）及 wake-up（知更鸟）等。扑动䴕的叫声“弗利加，弗利加”高而沉闷。它是美国阿拉巴马州的州鸟。扑动䴕分布在从阿拉斯加到拉布拉多，南到加勒比海。冬季，这种生活在最北部的鸟向南部迁徙。金色扑动䴕是生活在加利福尼亚州东南部及亚利桑那州南部的沙漠鸟，它翅膀里面呈金色，须为红色，头部则没有红色。(参见：鸟类)

扑动䴕属于啄木鸟科。东部的黄羽轴扑动䴕的学名为 *Colaptes auratus*；西部的红羽轴扑动䴕的学名为 *C. cafer*；金色扑动䴕的学名为 *C. auratus mearnsi*；田野扑动䴕的学名为 *C. campestroides*。

走禽 BIRDS, FLIGHTLESS

某些鸟类祖先曾是飞禽，在丧失了飞行能力后已适应于另外的生活方式。这些鸟中最大的类群为平胸鸟，包括鸵鸟、美洲鸵、鸸鹋、鹤鸵及几维。两种已经灭绝的平胸鸟为隆鸟(亦称“象鸟”)和恐鸟。与平胸鸟无亲缘关系的走禽还有企鹅，它的鳍状翼能帮助划水，还有就是已经绝种的愚鸽(渡渡鸟)。(见：企鹅)

起源

根据理论，鸟是由爬行纲假鳄亚目演变而来的，约在2.25亿年之前，它们开始了树上的生活。随着时间的推移，这些爬行纲动物身上的鳞甲据认为逐渐转变为羽毛。与此同时，前肢也逐渐演变成膜状的翼，遂使它们能从树上跳下和滑向地面。始祖鸟属 *Archaeopteryx* 便是从这些爬行动物演变而来的。根据理论，这些温血动物可以用翅膀

使自己升空飞行。始祖鸟是第一批鸟，大约出现在1.36亿年前。

如果所有的鸟都是始祖鸟的后裔，那么那些走禽又来自何处？这个问题在很长一段时间里都困扰着科学家们。一些人认为现代鸟有两个祖先而不是一个。第一支代表了大多数鸟的进化方式，在很早以前就获得了飞行能力。

另一支则为走禽，它们只是处在进化早期的阶段上。但是今天，多数专家反对这种观点。他们认为，走禽的祖先也是飞禽，只不过它们在生活过程中不再需要飞行，翅膀即告废用。

特征

飞禽的胸骨上有个嵴称作龙骨。该龙骨是飞行肌固定的主要部位。平胸鸟是走禽中最常见的鸟，它们就没有龙骨，它们肌肉的分布方式不适于飞行。

平胸鸟的体形、腿骨及脚趾的结构特征互有关连。因为它们不能飞行，不能使躯体离地升空，所以平胸鸟长得比别的鸟要大。为了支撑起庞大的躯体，平胸鸟的腿骨粗重。飞禽的骨骼则较轻，这是因为它们有很多中空的骨。平胸鸟因生活在地上，不用攀枝，所以它们缺乏许多飞禽拥有的对应的第一趾，其双脚厚而强壮有力，适于奔跑。

灭绝的种

化石研究表明，各种走禽曾生活在地球的不同时期。在它们中最著名的是大隆鸟、恐鸟及愚鸽（渡渡鸟）。

隆鸟 学名为 *Aepyornis*。这种平胸鸟生活在250万年至1万年之前的马达加斯加岛。在已知的几个种中，大多数体形较大，长有四趾的脚，而翅膀小得不宜飞行。最大的一种为巨隆鸟 *Aepyornis titan*，高达3米，所产卵的长和宽分别为33厘米和24厘米。

某些大隆鸟在过去的几百年内可能仍然存在，1271年来到中国的威尼斯商人及探险家马可·波罗曾叙述了在旅行过程中遇到被称作大鹏的巨鸟。一些人推测马可·波罗描述的就是隆鸟。

恐鸟 在新西兰大约生活过25个种的恐鸟。这些鸟的体形从吐绶鸡到鸵鸟大小。关于这种鸟的历史记载较为详细，因为藏有成百上千只恐鸟骨骼的“墓地”已被发现，最后一批恐鸟大约是在19世纪灭绝的。

恐鸟以种子、果实、叶及草为食。它在地洞中只产一枚巨卵，卵长约18厘米，直径为25厘米。

新西兰的土著毛利人猎捕恐鸟作为食物，并用恐鸟的骨头作为矛尖、矛钩及装饰品，蛋壳用来盛水。毛利人知道恐鸟跑得很快，当它们被围困时，它们会踢人作为反击。

愚鸽（渡渡鸟） 科学家将这种原产于毛里求斯岛上俗名渡渡鸟的鸟称为 *Raphus cucullatus*。它（与其他两种相关的走禽）以及鸠鸽科鸟都属于鸽形目。这3种鸟都曾生活在印度洋马达加斯加以东的岛屿上。

它比吐绶鸡大，重约23千克，羽衣呈蓝灰色，头大，浅黑色的喙长约23厘米，有浅红色的钩形喙尖，黄色的腿很粗重，后尾部有一簇高耸的卷曲羽毛，翅膀很小不能飞行。关于渡渡鸟的生活习性了解得很少。迄今已无完整的自然标本存在。

渡渡鸟是在1507年被葡萄牙水手首先发现的。水手们用棍棒杀了大量的渡渡鸟作为食物。被欧洲殖民者带到毛里求斯的猪及家鼠又吃掉了渡渡鸟可能产在地上的蛋。渡渡鸟在1681年绝种。它是现代第一批绝种的动物之一。L.卡洛尔在他的名著《阿丽丝漫游奇境记》中，把渡渡鸟作为书中的一个角色。

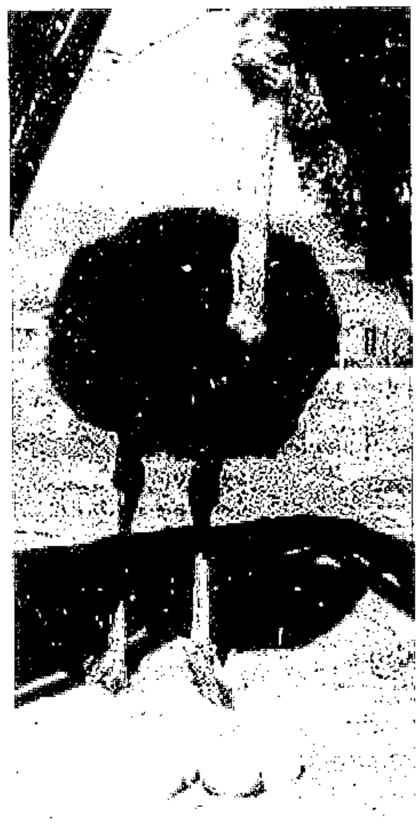
现存的种

鸵鸟 是人们最熟识的平胸鸟，并且是现存鸟类中体形最大的鸟，生活在非洲。它的学名为 *Struthio camelus*。成年的雄鸟高2.5米，重155千克，雌鸟在个头及体重方面稍逊一筹。鸵鸟蛋长15厘米，直径12厘米，重1.3千克。

鸵鸟脖子的长度约为整个体高的一半，它的强有力的腿长而无毛。脚有二趾，大趾几乎像一只蹄子。鸵鸟每小







（左）几维鸟原产于新西兰；（中）美洲鸵是南美洲的巨鸟；（右）鸟类中最大的鸟——鸵鸟生活在非洲。

时可奔跑 65 千米，当它被围困时，它会给敌人以致命的一踢。

鸵鸟躯体的中央部分生有羽毛，有的很漂亮，雄鸟全身几乎是黑色的，只有翅膀及尾巴呈白色。雌鸟以褐色为主。为了获得鸵鸟的羽毛，人们捕杀它或在牧场上饲养它，它的羽毛可用来装饰军盔及妇女的衣裙。鸵鸟皮可用作软革。

鸵鸟营群居生活，一群约 5 至 50 只，与其他食草动物生活在一起。它们主要吃植物。当敌人逼近时，鸵鸟常常伸长脖子躺在地上。可能因此产生鸵鸟将头埋在沙里的传说。其实鸵鸟这样做只是为了不被发现或对着光亮的地平线注视着敌人。

鹈鹕 亦称"美洲鸵鸟"。这种南美洲的平胸鸟在某种程度上与鸵鸟相似，但其体形要小得多，高约 1.2 米。美洲鸵鸟有 3 个种，其中之一为普通美洲鸵鸟 *Rhea americana*。美洲鸵鸟呈浅褐色，脚上有 3 个趾；鸵鸟则呈黑色，脚上有 2 个趾。美洲鸵鸟以植物为生，同时也是像鸵鸟一样与其他食草动物成群活动。

在巴西，美洲鸵鸟生活在放牧牛群的辽阔草原上。每年一次高卓人（南美草原地带的牧人）用网抓住美洲鸵鸟并将其一一摔倒在地，拔取它们的尾羽。这种尾羽用来作掸子。

鸸鹋 鸸鹋 *Dromaius novaenollandiae* 是鸸鹋科的幸存种，其他的种在澳大利亚本土和塔斯马尼亚岛已被欧洲来的移民灭绝了。作为现存的体形第二大的鸟，这种平胸鸟高约 1.5 米，重 45 千克，每小时奔跑速度为 50 千米。

鸸鹋没有鸵鸟那样优雅的羽毛衣，它的羽毛看上去是乱糟糟的。它的气管结构特殊，使它能大声鸣叫。

鸸鹋以小群觅食，并以果实和昆虫为食。由于鸸鹋有时毁坏庄稼，所以常常遭农场主的射杀。

鹤鸵 原产于澳大利亚、巴布亚-新几内亚及附近岛屿的鹤鸵是现存的第三大鸟。普通鹤鸵 *Casuarius casuarius* 高约 1.5 米。它的蓝色的头由一个骨质盔或盔瓣保护着，在喉部有两个红色长垂肉。脚上有三趾，其中一趾长着长的趾甲，它可将人开膛剖肚。成年鹤鸵呈黑色，幼年为褐色。鹤鸵以果实和小动物为食。

几维 原产于新西兰。几维是世界上最古老的生物之一。普通几维（*Apteryx australis*）的毛发样柔软羽毛呈灰褐色，其下是它的废用的细翅。它的鼻孔长在柔软的喙的端部（而不像多数其他鸟那样长在喙的根部），以助其找出地下的蚯虫。它的腿短粗有力。几维的爪大，各有 4 趾。

几维生活在林中，白天在地洞中睡觉，夜晚猎食蚯、昆虫、幼虫和浆果。几维蛋长约 12 厘米，重约 450 克。

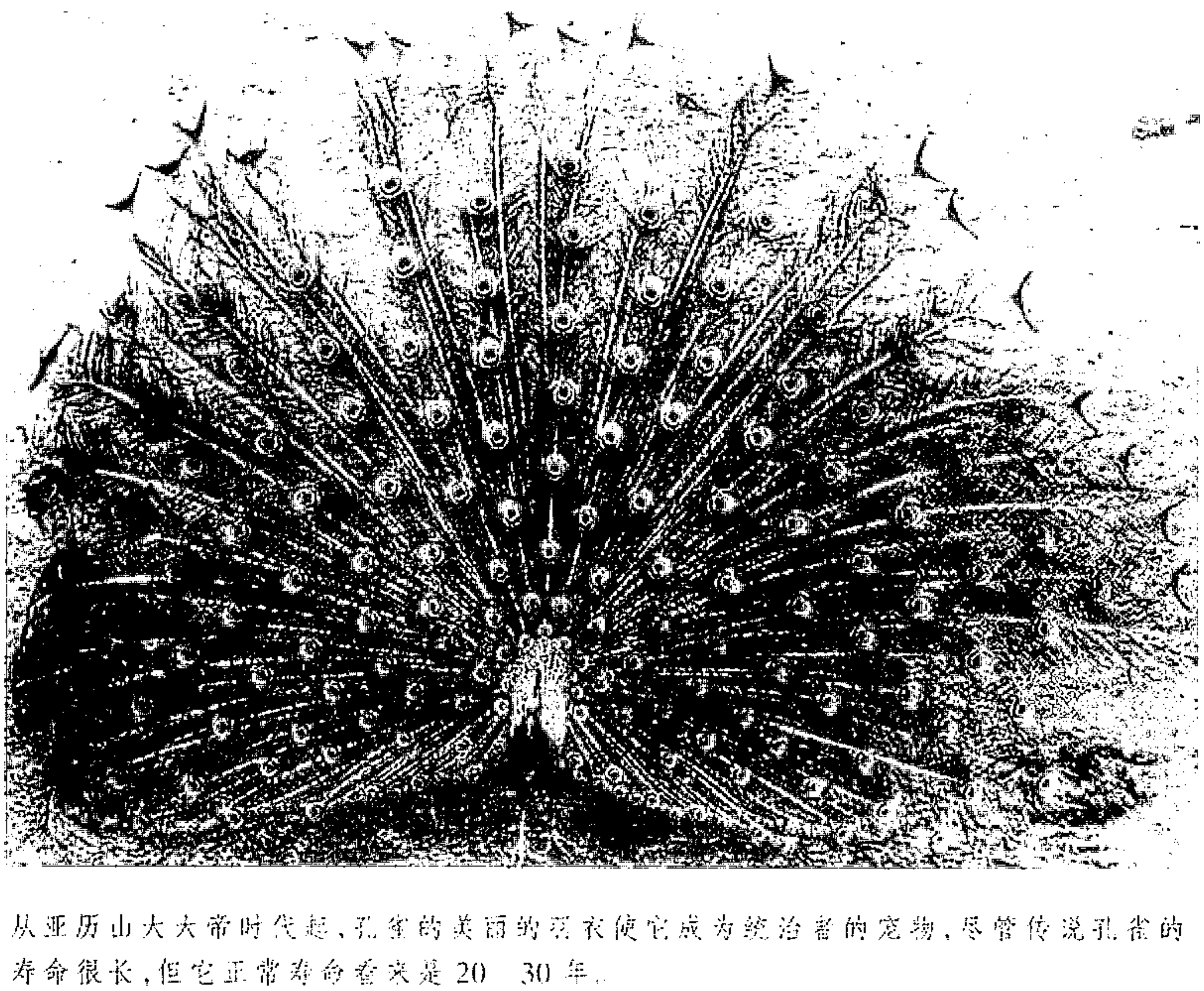
鸸鹋 EMU 见：走禽

几维 KIWI 见：走禽

鸵鸟 OSTRICH 见：走禽

鹈鹕（美洲鸵鸟）RHEA 见：走禽

走鹃 ROADRUNNER 是一种人们熟悉的滑稽的鸟，生活在美国西南部及墨西哥的荒漠中。它们很少飞行。它们的英文名主要来源于它们习惯于在荒漠中全力奔跑来隐蔽自己及或追逐蜥蜴、昆虫和蛇。它的奔跑速度达每小时 24 千米以上。走鹃的外表很滑稽可笑，奔跑时，



从亚历山大大帝时代起，孔雀的美丽的羽衣使它成为统治者的宠物，尽管传说孔雀的寿命很长，但它正常寿命看来是 20—30 年。

它的头、颈都伸了出来，长着粗毛的胸也挺了起来，短短的翅膀张着，长长的尾巴一上一下晃动着。

走鹃是一种长约56厘米的大型鸟。它的杂乱的羽毛呈橄榄棕色，但羽尖为白色，尾羽呈青铜绿色。在它的眼后有一小块裸皮，裸皮的颜色为蓝色或红色。它的短粗的腿则呈浅蓝色。

走鹃属杜鹃科走鹃 *Geococcyx californianus* 是新墨西哥州的州鸟，小走鹃的学名为 *G. velox*。（参见：鸟类）

孔雀 PEACOCK

"像孔雀一样骄傲"已是一句成语。这只雄孔雀大摇大摆地走着展示它那华丽的羽衣。它的羽衣闪耀出铜色、蓝色、绿色和金色的金属光芒，它的头上点缀着羽冠。它的荣耀来源于那条150厘米长的由灿烂毛羽组成的曳裙，每条羽毛上都点缀着一个闪光的"眼睛"——由蓝色及铜色组成的圆圈。在求偶表演时，雄孔雀抬起那条长在长羽裙后面的尾巴，然后竖起羽裙并将它作扇形展开再带向前。当它走动时，它的尾部快速摆动，使得羽裙的翮羽发出咯咯的响声。雄孔雀希望以这种方式吸引住较少装饰的雌孔雀。

雄孔雀和雌孔雀在英语中统称为 peafowl，属于雉科。它们生活在东南亚的野生环境中。蓝孔雀生活在印度及斯里兰卡，绿孔雀生活在从缅甸到爪哇一带。这两个种的雌鸟呈绿色和褐色，体形与雄鸟一样大，但没有羽裙和羽冠。

在野生环境中，这两种孔雀都生活在开阔的低地森林中。白天它们成群结队，当去高树的栖息处时，它们就会高声鸣叫。一只雄孔雀与1—5只雌孔雀形成一个繁殖组。每只雌鸟产4—8枚浅白色的卵，一般将卵产在地面的凹处。

家养孔雀几乎见于每个国家，它起源于古时。在古希腊时代，孔雀被称为是天后赫拉的鸟。根据一个著名的神话，孔雀羽毛上那些奇怪的眼圈是伟大的百眼巨人阿尔戈斯的一百只眼睛，是天后赫拉将它们放在孔雀羽毛上的。

蓝孔雀的学名是 *Pavo cristatus*，绿孔雀的学名为 *P. muticus*。1936年发现了刚果孔雀 *Afropavo congensis*，它是非洲雉科中唯一的种。它的雄鸟主要呈蓝绿色，有短而圆的尾部，雌鸟呈浅红绿色，有褐色的羽冠。（参见：鸟类）

鹭 HERON

大多数生活在咸水湖、淡水湖及溪流沼泽中的长腿涉禽都是鹭。鹭科包括麻鳽、船嘴鹭及白鹭。白鹭这个词常指那些美丽的长着白色羽衣的鸟类。白鹭是以其雄性在繁殖季节身披长羽（或称鹭毛）而闻名。

鹭和白鹭都是捕鱼能手，它们像一尊尊塑像那样站在水中，直到它们敏锐的眼睛发现游近的鱼为止。就在那一瞬间，它们将嘴猛地扎入水中将鱼捕获。它们有时也漫步在浅水中，轻轻地抬起一条腿再放下，它们的动作是如此之轻，甚至没有涟漪，不会惊动鱼及蛙。

鹭生活在除了极地以外的南北美洲各地。其体形大小不同，从小绿鹭到大蓝鹭和大白鹭。它们经常成百只地生活在同一巢地或称鹭巢中。它们的巢常筑在树林中，是由树枝构成的简陋平台状巢。所产的3—6枚卵呈白色或浅绿色。鹭与白鹭常与鹤相混，但是与鹤不同的是：鹭与白鹭在飞行时将颈弯向后，这样它们的头在两肩的中间。

美洲的鹭

大蓝鹭 *Ardea herodias* 分布在整个美国大陆。体长约107—132厘米。它的背部、翼羽及尾部都是灰蓝色的，腹部有灰色的条纹，从头后部到胸部都是黑色的。

小绿鹭 *Butorides virescens* 常生活在美国的东部。它的一个亚种安东尼绿鹭分布于太平洋沿岸。这种鸟约长41—56厘米，冠为黑色，颈为浅红褐色，背部及翅膀为绿色，腹部为浅灰色并杂有深色的条纹。与大多数鹭不同的是，这种鸟是独居者。它的"僵立"诡计也是很有趣的，它在受惊吓时，就会飞起，然后再落到一个栖息处，尔后变得一动不动，头及颈部与躯体在一条直线上伸向天空。这种姿势，再加上它那杂有条纹的胸及深色的背，很容易使它与树叶混为一体以逃避捕猎者的注意。



雪鹭因美丽的羽衣而几近灭绝。猎人捕杀雪鹭并将羽毛售出用于装饰女帽及其他装饰。

大白鹭 *Ardea occidentalis* 体长约122—138厘米，羽衣为纯白色。它常分布在佛罗里达州南部和佛罗里达暗礁，它的巢筑在红树林沼泽地中。

黑冠夜鹭 *Nycticorax nycticorax* 生活在除阿拉斯加之外的整个美国本土，它长约60厘米，它的冠及上背都为黑色，下背部、翅膀及尾部为灰色。较为少见的是黄冠夜鹭 *Nyctanassa violacea*，它生活在更靠南的区域。小蓝鹭 *Florida caerulea* 和路易斯安那鹭（亦称"三色鹭" *Hy-*

dranassa tricolor）常见于在从加州北部到得克萨斯州中部的南部各州。

鹭科最漂亮的是白鹭，它在美国有3个种。普遍白鹭 *Casmerodius alba*，不要与大白鹭相混淆，它是一种长94－107厘米的白鸟，生活在俄勒冈州东南部，明尼苏达州，俄亥俄州以及新泽西州往南经墨西哥到中南美洲。在繁殖季节它身穿从两肩到尾部的由约50根直羽所构成的漂亮的曳裙。更为耀眼的是雪鹭 *Egretta thula* 的婚纱。雪鹭生活在加州北部、爱达荷州、科罗拉多州、俄克拉何马州、新泽西州并沿着墨西哥湾沿岸直到中美洲、西印度群岛和南美洲。罕见的棕颈鹭 *Dichromanassa rufescens* 生活在墨西哥湾沿岸及佛罗里达州南部。

对白鹭来说，美丽是个祸根，因为它们的羽毛被用来装饰帽子及服装。白鹭曾经有过上万只，但现在已几近灭绝。要感谢奥杜邦协会，他们使得一些保护法得以通过，现在白鹭的数量正在增长。（参见：**鸟类**）

鹭鹰（文书鸟）SECRETARY BIRD

鹭鹰（文书鸟）SECRETARY BIRD 是唯一在地上生活和猎食的猛禽。它是猎蛇的好手，故亦称"蛇鹫"。在它的原产地干燥的非洲高原上，蛇鹫鹰经常在牧场附近捕猎蛇、啮齿动物、爬行类及大型昆虫。鹭鹰用脚的踢、踩、打等动作杀死猎物。这种鸟很机敏，它的长腿使它可在安全的距离上袭击猎物。如果猎物不屈服，鹭鹰就抓起猎物，飞到高处再将猎物摔下。在大多数非洲国家，鹭鹰受到法律保护。

鹭鹰的英文名来源于它头颈部背侧伸出的一簇硬羽毛，这簇羽毛像古时文书耳后插的一束羽管笔。鹭鹰长约1.2米，翼展达2.1米，它的翅膀细长，但却强而有力。鹭鹰身上呈浅灰色，其"裤状"腿及翅尖则呈黑色，它的腿上有厚厚的鳞片，以防止被蛇咬伤。鹭鹰大的鹰状钩喙强而有力。

鹭鹰的巢是由树枝、杂草及草构成，经常筑在带刺的树及矮灌木中。鹭鹰的学名为 *Sagittarius serpentarius*。（参见：**猛禽**）

鸥和燕鸥 GULL AND TERN

鸥和燕鸥 GULL AND TERN 世界各大洋及沿海地区的最常见的水鸟。在内陆它们生活在大片水域中。

鸥体长约28－79厘米。燕鸥一般稍小些，体长约23－58厘米，体形较为苗条，更具流线型。鸥的尾呈方形或圆形；燕鸥的尾则长且分叉。鸥在水面上觅食或休息；燕鸥在水面上翱翔并扎入水中觅食，通常不在水中休息或游泳。鸥在飞行时喙与身体在同一水平线上；燕鸥则是喙指向下方。鸥及燕鸥的腹部一般均呈白色，背部羽毛呈珍珠灰色。其中不少种的头在夏季呈黑色而在冬季变成白色。所有的鸥与燕鸥都喜欢食鱼，不论死鱼还是活鱼。它们是"清道夫"：因为它们觅食水中或岸边的几乎所有新鲜或腐烂的食物。一些较大的鸥以其他鸟的卵和幼鸟为食，有时它们甚至吃自己的同类。

鸥和燕鸥喜聚群，经常为成千上万只在一起巢居。它们的巢可以筑在刮去沙的土壤上、地面、岩石边缘或沼泽的芦苇丛中。巢是用芦苇和草筑成的。

一些鸥和燕鸥在它们冬季巢地与夏季巢地之间需迁飞很长距离。不少鸟迁飞时越过大西洋，有的要从北大陆迁飞到南大陆。科学家将一种小的、无害的识别箍即环志放在鸟的腿上，已可靠地证明了鸟类可以完成的这种长途飞行。鸟类中这种长距离迁飞纪录的保持者是北极燕鸥 *Sterna paradisaea*，它每年都要来回迁飞约32 000千米。北极燕鸥在北极地区筑巢，当它的幼鸟长大后，它们将举家迁飞到南极洲，可以想象，鸟要完成如此长的飞行，它们的翅膀该是多么长而有力。

鸥和燕鸥各有45个种，并组成鸥科。鸥属于鸥亚科，燕鸥属于燕鸥亚科。

鸥 一些鸥吃食有害于庄稼和树林的野鼠和害虫。在犹他州的盐湖城竖立着两只鸥的青铜纪念碑——"感激地缅怀"以下时刻：即在1848年那年，大量的加利福尼亚鸥 *Larus californicus* 吃掉了数百万只威胁着摩门教徒庄稼的摩门蠡斯（它们实际上是蝗的一种）。

大量的富兰克林鸥 *L. pipixcan* 生活在北部密西西比河上游河谷，在那儿它们跟随着农民的耕犁寻食蝗和其他昆虫，这些小鸥的头和喉部在夏季常呈黑色，与原产于大西洋及太平洋沿岸和大湖地区的小黑头鸥 *L. philadelphia* 极为相似。在冬季，这两种鸥的头部颜色将变浅。富兰克林鸥很少在大洋沿岸见到，而小黑头鸥则较少在大草原上见到。大的银鸥 *L. argentatus* 也生活在大洋沿岸及大湖地区，它们常常跟随船只，吃被扔往船外的残羹剩饭。它们还挖出在海滩上的蛤，然后飞向空中将蛤扔在岩石上打碎食用。与银鸥外表相似但体形稍小一些的环嘴鸥 *L. delawarensis* 生活范围与银鸥相同。

鸥科中数量最多的是大黑背鸥 *L. marinus*，它在从拉布拉多到俄罗斯北部一带繁殖，在美国北部的大西洋沿岸越冬。笑鸥 *L. atricilla* 分布于大西洋及墨西哥湾沿岸，还分布在墨西哥西部的太平洋沿岸，它大声发出笑一样的鸣叫。真正的海鸟是黑脚的三趾鸥 Rissa tridactyla，它是海洋中的漫游者，有时在北美洲的东西海岸，地中海地区及日本等地见到。

燕鸥 普通燕鸥 *Sterna hirundo*，遍布于北半球以及南美洲和非洲。它那珍珠灰色的躯体、白色分叉的尾羽、头上的黑羽，使其分外漂亮。北极燕鸥 *S. paradisaea*、加拿大燕鸥 *S. forsteri* 很难与普通燕鸥区分开。

王凤头燕鸥 *S. maxima* 生活在美国的南部海岸。它的识别标志是形体大，尾巴分叉，在繁殖季节有长长的黑色冠羽。黑燕鸥（或称黑浮鸥，*Chlidonias niger*）生活在内陆的沼泽及大草原上，也生活在大洋沿岸。它是燕鸥中在繁殖季节头部及腹部均为黑色的唯一种类。另外两种燕鸥是白顶黑燕鸥 *Anous stolidus* 和乌燕鸥 *S. fuscata*，它们在佛罗里达州西南部海岸外的德顿托图格斯群岛上繁殖。这两种燕鸥均在南美洲越冬。乌燕鸥为黑色，只有腹部及露出的尾部为白色。白顶黑燕鸥是唯一有着圆尾的燕鸥，它全身深褐色，头部呈银色。

撰文：J. Whitfield Gibbons

燕鸥 TERN 见:鸥和燕鸥

海雀,海鸦和海鹦 AUK, MURRE, AND PUFFIN

海雀科(Alcidae)的海鸟在北冰洋的荒凉岛屿上以及在远离北美洲、欧洲及亚洲北部海岸的岛上繁殖。在北美洲、少数海雀科的鸟类在南到加利福亚州北部及缅因州的区域内繁殖。冬季,它们南飞至加州中部及长岛。

海雀科的所有鸟以鱼及其他海洋生物为食。它们是游泳和潜水能手。它们用自己的短翅在水面上划水。因为它们在冰水中生活,所以海雀科鸟的羽衣丰厚,被用以制作衣服。

这些鸟在陆地上行动蹒跚。它们的腿长在身体的后部,这使得它们的步伐摇摆不定。它们不像其他大多数鸟那样在休息时以脚趾支撑身体,而是以整个足底来支持身体,所以当它们笔直坐姿时,样子很是古怪。海雀科的鸟都长着白色及黑色的羽毛,有着奇怪的喙和优雅的羽冠以及一些其他不一般特征。

这些鸟成群地生活在岩石峭壁上,它们不筑巢。雌鸟在岩缝及岩凹里产卵,只产1枚卵。雌雄鸟轮流照料,直到雏鸟出世。

海雀及海鸦的种

刀嘴海雀在北大西洋繁殖,在加拿大与长岛之间越冬。它长约42厘米。喙大呈钩形,尖端像剃刀一样锋利,两侧则是扁平的。小海雀生活在太平洋沿岸,长约23厘米。冠小海雀有一个由12－20根长黑羽组成的华冠,这些黑色的羽毛向前又覆盖在嘴上,同时有两束白色羽毛分别是从两眼处向后并向下弯曲。角嘴海雀的嘴底部在繁殖季节有角质突起。

海鸦看起来像是鸭子。但是二者的区别在于海鸦有粗短的颈部和尖尖的嘴。美国东西两海岸的种各不相同。在加州的费拉隆群岛上生活着大群的海鸦、小海鸦是太平洋沿岸的海鸟。

海鹦、海鸽及短翅海雀

海鹦的英语名又叫 sea parrot 或 bottlenose,是世界上长相最奇特的鸟。它有几乎和头一样大的三角形钩状喙,喙的基部为暗黄色,中部为浅灰蓝色,端部为朱红色,在两侧喙角各有一个橘橙色的圆圈。脸呈白色,眼的周围有浅灰蓝色的标记。这样使它的脸看起来像是马戏团的小丑。在北美洲的东海岸可以看到北极海鹦和大嘴海鹦。西海岸的簇海鹦在每只眼的上部均有一个由黄色羽毛组成的长冠。

海雀科的另一个成员是海鸽。这种鸟除了在翅膀上有一块大的白斑外,全身羽毛呈黑色。两腿及喙内则呈鲜红色。与海雀科的大多数鸟不同,它产2－3枚卵,海鸦在英国也被称为海鸽。短翅小海雀长约20厘米。

已绝种的大海雀

两个世纪前在北欧及北美的海岸及岛屿上还可以看到数百万只大海雀,现在已经灭绝。最后一次见到大海雀是1844年。大海雀既不能飞也不善跑,所以很容易用棍棒猎杀。它的卵、肉及带羽毛的皮是人们捕猎的目标。当大海雀来到海边筑巢时,它们便成千上万只地被捕杀了。

大海雀身体结实近似鹅,长约0.6米,它那短短的黑翅膀收拢在白色胸前,像人的两个小胳膊。

刀嘴海雀的学名为 *Alca torda*;大嘴海雀的学名为 *Pinguinus impennis*;普通海鸦的学名为 *Uria aalge*;短翅小海雀的学名为 *Alle alle*;黑海鸽的学名为 *Cepphus grylle*;北极海鹦的学名为 *Fratercula arctica*;簇海鹦的学名为 *Lunda cirrhata*;角嘴海雀的学名为 *Cerorhinca monocerata*;斑海雀的学名为 *Brachyramphus marmoratus*。

海鸦 MURRE 见:海雀,海鸦和海鹦

海鹦 PUFFIN 见:海雀,海鸦和海鹦

潜鸟 LOON

"像潜鸟一样古怪"这种说法来源于该鸟奇妙、可笑的鸣叫声。普通潜鸟(白嘴潜鸟)发出的叫声响彻北美内陆湖的水域。这种鸟与其他3个种的鸟组成潜鸟科。

在繁殖季节、潜鸟生活在淡水湖及池塘附近。冬季,它们在海及大湖中游弋,并栖息在离开陆地80千米或以上的水面上。由于带蹼的脚长在身体的靠后部分,所以它们在陆地上行动蹒跚,并且要靠翅膀及喙来协调动作。潜鸟尽管从水面上起飞比较困难,但仍然是很好的飞禽。鱼、蛙及水生昆虫是它们的主食。潜鸟的巢建在水边,往往构筑粗糙,产2枚褐色的卵。雌雄潜鸟是非常有爱心的。它们常和雏鸟一起游水,并把雏鸟驮在背上。

普通潜鸟长约81厘米。夏季它的羽毛是很漂亮的:上有黑色的斑点,白色的线条,腹部为纯白色;冬季潜鸟的背部羽毛为浅黑色,没有白色斑点。潜鸟的繁殖区域从拉布拉多到缅因州,西至伊利诺伊州北部。冬季它们分布于大湖区以南的地区。

红喉潜鸟体形较小,体长约64厘米,只在冬季才飞临美国,在大西洋和太平洋沿岸常见。它全身羽衣黑色,翅膀与尾部羽毛为暗褐色并缀有一些小白斑。它的英文名字来源于它栗色的喉部。太平洋潜鸟背部为黑色,喉部有白色条纹,它主要在冬季才飞临美国,分布在从阿拉斯加到下加利福尼亚太平洋沿岸一线。潜鸟是明尼苏达州的州鸟。

各种潜鸟组成了潜鸟目。普通潜鸟的学名为 *Gavia immer*;太平洋潜鸟的学名为 *G. pacifica*;红喉潜鸟的学名为 *G. stellata*。一些分类用与其极其近缘的鸊鷉属名 *Colymbus* 来给潜鸟命名。

鹬 SANDPIPER

大多数生活在海边、湖边、沼泽及淤泥滩上的褐色小水鸟为鹬及其近缘鸟。鹬科包括滨

鹬、沙锥和丘鹬。因此鹬这个名称是特指几种生活在水边的小型或中型鸟。

许多鹬夏季在北半球繁殖，到了冬季又迁飞到南半球。这些鸟背部为浅褐色或灰色，腹部为白色或奶油色。它们喙长、颈短，还有短尾。有的种有鲜明的特征，但是多数种的外形一般相似，很难彼此区分。最鲜艳的种是紫滨鹬和饰胸鹬。

美洲最常见的种为斑鹬 *Actitis macularia*，它通常生活在海边及湖中。它的躯体奇特地向前倾斜，尾部上下摆动。与其近缘的矶鹬 *A. hypoleucos* 生活在欧亚大陆有草的海滩上。孤鹬 *Tringa solitaria* 外形与斑鹬相似，基本生活在与斑鹬相同的活动区域。

亚洲罕见的勺嘴鹬 *Eurynorhynchus pygmeus* 有扁平的喙，适用于从污泥表面过滤微小的生物，高原鹬亦称巴特拉姆鹬 *Bartramia longicauda*，有时也误称作高地鸻。它是一种生活在开阔田野上的美洲鸟。科学家将鹬归在鹬科中。(参见：鸟类；三趾滨鹬；丘鹬)

丘鹬 WOODCOCK

相貌奇特，有着长长的喙，眼睛长在头的靠后部位，视野达 360°。丘鹬以蚯蚓为主食：它用脚刨开土，将蚯蚓引到地表来，然后就用长而灵敏的喙啄食之。丘鹬长约 28 厘米。它常伪装成褐色或灰色的枯叶状。

在交配季节，雄丘鹬进行引人注目的求偶飞行。它以圆圈状螺旋式地上飞到约 90 米高空，不断盘旋并发出叫声，然后就像枯叶那样呈之字形飘落到地面。在地面上，它又发出鼻音并向等候着的雌鸟炫耀自己。

丘鹬常在树下筑巢，通常产 3～4 枚带条纹的淡黄色卵。当受到惊扰时，雌鸟可带着一枚卵或将小鸟放在自己的两腿之间飞走。丘鹬的繁殖范围从加拿大中部到美国的中部。在这些地方，它们常常被当作猎物。丘鹬大多在南部各州越冬。

丘鹬属于鹬科。美洲丘鹬学名为 *Scolopax minor* 或 *Philohela minor*。

三趾滨鹬 SANDERLING

沙滩上一种十分常见的躯体丰满的小鸟。三趾滨鹬的动作相当快捷灵活，它随着落潮可从湿沙地上啄食昆虫；在涨潮时，它又迅速回到岸上。它们总是上百只地聚集在一起休息。当受到惊扰时，三趾滨鹬就在海面上作低空飞行或在海浪中穿行，但是它们很快就会回到海滩上。

三趾滨鹬分布于世界各地。它们在北极周围海边荒原上筑巢，而在冬季几乎遍及全球各地沙滩。在春、秋两季三趾滨鹬更常见于北美洲的大西洋沿岸、太平洋沿岸和墨西哥湾沿岸。

三趾滨鹬长约 20 厘米。在春季，雄鸟背部呈浅栗色或赭色并具黑斑，这与其白色的腹部形成了鲜明的对比。在冬季，雌雄三趾滨鹬几近全白色。当它们在飞行时，人们就能看见其显眼的长长的白翅膀。它们的喙、爪和腿均为黑色。三趾滨鹬每只脚有 3 个脚趾，没有后趾。但是它们可以长时间地用一条腿支撑着，毫不费劲地使自己的身体保持平衡。

三趾滨鹬的巢筑在地面的凹陷处，用苔藓、草及树叶铺垫而成。其卵(通常是 4 枚)呈深绿橄榄色或橄榄褐色，上有深褐色或黑色的斑点。有时雌鸟产两窝卵，雌雄鸟各孵一窝。

三趾滨鹬是鹬的一种(见：鹬)。它的学名是 *Calidris alba*。(参见：鸟类)

信天翁 ALBATROSS

用不知疲倦和几乎不动的翅膀在空中滑翔，信天翁能多日与航船相伴。这种大海鸟对那些相信它有超自然力量且杀害它会带来厄运的海员来说有独特的迷惑力。柯勒律治的著名诗歌“古舟子咏”就是根据这种古老的迷信而创作的。

在所有的鸟中，漂泊信天翁 *Diomedea exulans* 有最大的翼展，尽管其体长只有 23 厘米，但它的翼展在 3 米以上，它重约 11 千克。雄性漂泊信天翁的躯体为白色，翼尖为黑色；雌性漂泊信天翁在颈部及背部有浅褐色斑。

翅膀对信天翁来说极为重要。它可以像软木一样浮在水面上，用黄色的钩状喙吃小的枪乌鲗、鱼类或船上丢弃的食物碎屑。信天翁时而在水面掠过，时而又飞得很高飞出视野以外。它可以用翅膀的精细调节来抵消风力而停在空中。当顺风时，它的飞行速度每小时可以超过 160 千米。

在繁殖季节，这些鸟飞到荒凉的南极岛屿。雌鸟在泥土及草筑成的巢中只产 1 枚卵。

信天翁大约有 17 个种。它们都喜欢热带海洋。黑脚信天翁 *D. nigripes* 向北可飞至阿拉斯加，但更多的是在太平洋沿岸生活。

鹮与琵鹭 IBIS AND SPOONBILL

白色的鹮在佛罗里达州沼泽地的上空盘旋，就像漫天飘舞着巨大的雪片。尔后它们落在大蒲和紫色的风信子上面，随后，这群白鹮又突然腾空而起。在这一大群打旋的白鹮中，你偶然可以见到几只珍奇罕见的玫瑰红色的琵鹭。

鹮和琵鹭是很相近的热带涉禽。它们成群生活在南部海岸的海湾、咸水的潟湖及内地的沼泽中，它们在那里以水生贝壳类、蛙类及小鱼为食。这两种鸟高雅而又悠闲地在沼泽地中漫步。像鹤一样，它们飞行时伸展着颈及两条长腿，琵鹭飞行时不断地拍打着翅膀，鹮则是将滑行与拍打翅膀交替地进行。

琵鹭的名字来源于它那大而扁平的勺状喙。吃食时，琵鹭把喙张开，伸入水中，将碰到的东西都舀进去并像用镰刀割庄稼的人那样左右摇动着头和身子。在佛罗里达州及墨西哥湾海岸发现了玫瑰红色的琵鹭，这种鸟体长约 1 米，翅膀及腹部为漂亮的玫瑰红色，顶端为艳丽的深红色。其颈基部的羽毛为深红色，颈部及后背的则为白色。它的巢像个庞大的平台，由树枝搭建在小树上面。琵鹭所产的卵为白色，有 3～5 枚。

鹮的嘴细长并向下弯曲，这种嘴可以探入泥中觅食。它用灯心草及杂草的茎筑巢，并将巢筑在芦苇及低矮的灌木丛中。大约有 20 种鹮分布在地球的温暖区域，有 4 种在北美洲，其中白鹮的数量最大，曾计算过，在佛罗里达州的

(右)在福克兰群岛(马尔维纳斯群岛)的卡克斯岛上,巴布亚企鹅在保护它的幼鸟。(下)在南极洲保来岛的海岸上,阿德利企鹅正跃入海水中觅食鱼类。





一个白鹮筑巢地就有约 35 000 只白鹮。成年的鹮体长约0.6米,全身羽毛为纯白色,翅膀顶端呈亮黑色。白鹮的脸、喙和腿都呈红色。幼鹮呈暗灰褐色,只有头颈及腹部为白色。雌雄鹮的外观相似。鹮繁殖于从佛罗里达州到加利福尼亚州的美国南部,同时也往往分布至长岛、南伊利诺伊州及大盐湖的沼泽地。

西部各州的彩鹮及白面鹮就少见得多。它们的羽色较深,呈暗紫绿色,只有脚及喙是黑色的。有时在墨西哥湾各地还可以见到热带南美洲的红鹮。埃及圣鹮生活于尼罗河谷,它们受古埃及人崇拜,圣鹮死后,其遗体被涂油保存起来。

北美洲的鹮有时也被称为杓鹬。真正的杓鹬尽管它的喙与北美鹮的喙相似,但前者是短腿涉禽。所谓的林鹮就是鹳。(见:鹳)

鹮与琵鹭组成了鹮科。美洲白鹮的学名为 *Eudocimus albus*;彩鹮的学名为 *Plegadis falcinellus*;白面(彩)鹮的学名为 *Plegadis chihi*;红鹮的学名为 *Guara rubra*;圣鹮的学名为 *Threskiornis aethiopicus*;玫瑰红琵鹭的学名为 *Ajaia ajaja*。

塘鹅 GANNET

当冰雪仍然覆盖在圣劳伦斯湾的博纳旺蒂尔岛及伯德岩峭壁时,大批海鸟飞来将巢筑在迎风峭壁的岩石突起处。它们就是北方塘鹅(憨鲣鸟)*Sula bassanus*,即鲣鸟科的唯一北方成员。这种鸟体长100厘米,全身羽毛雪白,唯有翅膀是黑色的。这一种鸟也在不列颠群岛的海岸筑巢。另一些种的塘鹅为热带和亚热带鸟。

塘鹅及鲣鸟都是海鸟及食鱼鸟。在巴哈马发现了大量的褐鲣鸟 *S. leucogaster*。在佛罗里达海岸,有时可见红脚鲣鸟 *S. sula*,而在加拉帕戈斯群岛除此之外还可见到蓝脚鲣鸟 *S. nebouxii*。

企鹅 PENGUIN

从远处看,一群企鹅很容易被认为是一群小人。这些直立的平脚的海鸟经常像士兵一样排成整齐的长队,迈着端庄高贵的步伐,这种情景是很滑稽的。在王企鹅这个种中,它像背部穿着灰蓝色外套的人。王企鹅的外表是这样的:头上是黑色的羽衣、胸是白色的、在喉部处有黄色的领饰。

史前的企鹅高达1.8米。当今最大的企鹅是帝企鹅这个种中的成员,它们高约1米,重约36千克。

企鹅的祖先可以和其他海鸟一样飞行。现在它的桨状短扑翼则完全不能用于飞行了。企鹅长久以来一直生活在南极或其附近地区,在南极少有人迹,企鹅天敌也少。因此,它整日总在陆地或水中度日。经过一代又一代,企鹅便不会飞行了。在长期的演变过程中,企鹅的翅膀变小,变硬,长羽也完全脱落。现在企鹅的翅膀不能像其他飞禽的翅膀那样在中关节处活动。

然而,企鹅逐渐成了游泳和潜水能手。在所有鸟类中,企鹅最适应水中生活。它的厚厚的羽衣像一个光滑的有防水作用的平面。它的流线型躯体易于在水中划行。企鹅用翅膀划水就像游泳者用臂作自由泳一样,用脚掌舵。企鹅的游泳速度可达每小时40千米以上。当它们想上岸时,企鹅可以从水面跃起1.8米高并登上岩石或冰山。

成群的企鹅可一次在水中呆上几周,它们像海豚那样以优雅的弧形跃出水面来呼吸。企鹅在水下觅食鱼类、枪乌鲗及甲壳纲动物。实际上,企鹅根本不知如何在陆上进食,当它们被抓进动物园后,就必须慢慢学会在陆上吃食的本领。

企鹅有厚厚的脂肪层来御寒。猎手大批捕杀企鹅用来

炼油。这种行径总有一日将会招致企鹅灭绝。企鹅同时也是海豹及逆戟鲸的猎物。

除南极外，企鹅也分布在南极附近的岛屿以及非洲、新西兰、澳大利亚、南美洲等地的寒冷海岸。有的种为了到达祖先的繁殖地而在陆上作长距离迁移。企鹅由于腿短，不能很好行走，所以它们在冰上用腹部滑行前进。企鹅用翅膀及脚来推动能使滑行速度加快。

大多数企鹅用卵石、淤田、植被及一切现成材料在陆上筑巢。雌企鹅产1～2个粉白色卵，这些卵由亲代双方轮流孵化。一只孵窝，另一只外出觅食。

企鹅这种对卵的坚持不懈地照料往往非常必要。因为这时一些猛禽会在企鹅群中等着偷吃一个未被照顾的卵或雏鸟。幼企鹅出生时满身绒毛，需要长时间的关心照料，它们是以回吐方式被喂养的。在企鹅群中，小企鹅被集中起来留在类似于人类的“托儿所”或“幼儿园”中。

但是帝企鹅的育儿方式完全不同。雌鸟产1枚卵后即外出觅食，雄企鹅将独自孵卵，它将卵放在双足尖及腹部之间。两个月中，这些禁食的雄企鹅在零下40°C的冰雪巢地上坚持两个月，一直温暖和保护着它们的卵。待卵孵化之后，雄企鹅的体重会减轻1/3。当雌企鹅回巢照顾幼鸟后，这些雄企鹅被彻底解放，回到水中休息和觅食。

成年企鹅在受到干扰及惊吓时会咬人，但是企鹅并不太怕人，当人侵入它的巢地时，企鹅会用翅膀连续攻击人的腿部。

企鹅属企鹅目企鹅科。它们约有6个属。帝企鹅的学名为 *Aptenodytes forsteri*；王企鹅的学名为 *A. patagonicus*；阿德利企鹅的学名为 *Pygoscelis adeliae*。

家禽 POULTRY

人工饲养以取用其肉、蛋、羽毛，有时用于娱乐或供观赏的鸟类统称为家禽。家鸡在大多数国家，是鸡肉和鸡蛋最大宗的来源。其他常见的家禽有火鸡、鸭、鹅、珠鸡、鸽子以及它们的幼雏。雉和其他猎禽也有人工饲养的。

家鸡的祖先是野生的原鸡。人类养鸡的历史至少有4 000多年，但是直到19世纪初鸡肉和鸡蛋才开始成为大量生产的商品。哥伦布到达美洲之前的印第安人就已把鸭子驯化。火鸡是由阿兹忒克和祖尼的印第安人最早饲养的。

美国是世界上最大的禽肉生产国，其次是俄罗斯。美国最大的5个童子鸡生产州是阿肯色州、佐治亚州、亚拉巴马州、北卡罗来纳州和密西西比州。世界上最大的禽蛋生产国是俄罗斯、美国以及日本。

家鸡的特征和品种

家鸡、珠鸡、火鸡和雉都属于鸡形目。鸡形目鸟类身体厚重，适于地栖生活。它们的翅膀很短，不适于长距离的飞行，但它们的腿和脚趾适于奔跑和搔抓。

家鸡的学名是 *Gallus domesticus*。它们的短喙弯曲而又粗壮，两腿强壮有力。雌鸡通常颜色较为暗淡。雌雄两性都有一个或两个肉垂——从颊或喉部垂下来的裸露的肉质生长物，还有一个很大的冠，其组织结构与肉垂相似。

大型家鸡有44个标准品种，225个变种；小型家鸡（矮脚鸡）有23个品种，197个变种。某些品种有好多个变种。因此，不同品种和变种之间在体形、羽衣花纹、头部的肉垂和冠以及其他身体特征方面差异很大。

养来取食其肉或蛋的家鸡品种一般可以归为四类：美国品种、英格兰品种、地中海品种和亚洲品种。美国品种称为两用品种，因为它们既可当作肉用鸡，又可以当作蛋用鸡。它们体形大，肉质优，产棕壳蛋，其中主要的品种有：罗得岛红，羽毛呈红色，体长并呈矩形；普利茅斯洛克鸡有几个变种，均体长而宽；新罕布什尔鸡，来自罗得岛红品种，多肉，体长中等，羽毛呈浅红色。

英格兰品种以肉质优良著名。其中受欢迎的品种有：康沃尔鸡，身体结实多肉，常用于杂交育种以生产适于焙烤的童子鸡；奥平顿鸡，体长，包括羽衣呈暗黄色、黑色、白色和蓝色的几个变种；苏塞克斯鸡，体长肩宽，是优良的肉用鸡。除康沃尔鸡外，所有英格兰品种鸡的皮肤都是白色的。

亚洲品种体大多肉，羽毛蓬松，胫部覆有羽毛。从商业角度看，它们主要的缺点是生长太慢，可是这些品种是颇受欢迎的展览用鸡。其中主要的品种是婆罗门鸡，它又分出3个变种。

地中海品种的体形小于其他几个类型，主要当作产蛋用鸡。其中商业上最重要的品种是来亨鸡，这个品种又有许多变种。这些变种中最受欢迎的是白来亨鸡，它是世界上最重要的产蛋鸡。其他地中海品种有：白米诺卡（常用于杂交育种以培育蛋用鸡品种）和安科纳鸡。所有地中海品种产下的蛋都是白壳的。

展览用的鸡多属于其他的类型，但所有类型中都有可供展览的品种。这些品种送到展览会上，人们根据它们的外形评定它们的等级。美国家禽协会公布了“美国良种标准”，对所有得到承认的品种都规定了标准。

家禽育种的方法属于所有动物育种方法中最先进之列。商业性的家鸡育种家选中的鸡是产蛋和产肉的能力，而不是外形的美观。育种家把选中的品种、品系和近交系进行杂交，以培育出具有所需商业特性（如生长快，产蛋量高）的鸡来。（参见：**遗传学**；**遗传**）

家禽的饲养

很早以前饲养家禽的方法与现代家禽饲养业所用的方法相比，有很大的不同。那时，成群成群的家禽养在农场里，用谷物或者农业生产的副产品喂饲它们。农民或者在自己的农场里孵鸡，或者从当地的孵化场购买雏鸡。农民在春季把雏鸡圈起来喂饲，到了夏天就让它们在农场里放养。小公鸡用作肉鸡，而小母鸡则养作产蛋鸡。

现代的家禽饲养业

今天，在大部分工业化国家里，早期的家禽饲养方法已经被商业化、专业化和集中化家禽生产所取代，在养鸡业和火鸡饲养业更是这样。现在有各种专业化的机构：禽蛋生产商行，专门大量生产禽蛋；育种农场，专门生产禽

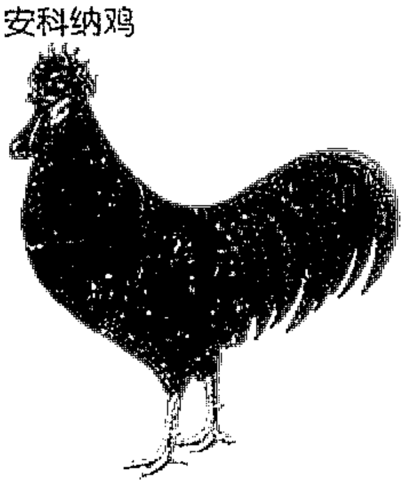




（左）一个孵化场内新孵出的雏鸡要在孵化器里度过它们生命的头几日。（右）孵化场的工人在检查孵化器里的雏鸡，以判明它们的性别并记录下任何健康问题。

本表只列出品种的雄体。除波兰鸡外，表中所显示的色型都是美国良种标准色型，但本表只列出少数品种，未想把所有品种包罗在内。

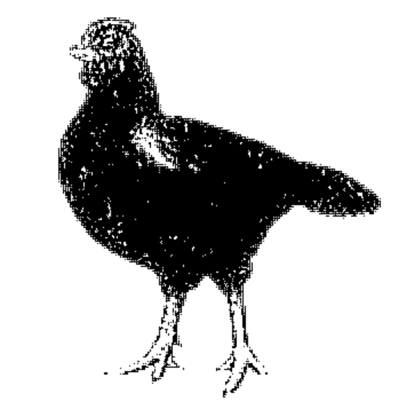
安科纳鸡



布拉玛鸡



康沃尔鸡



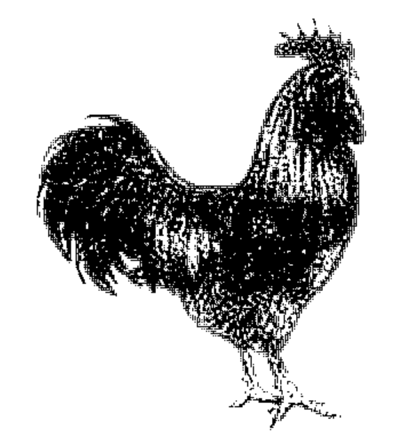
来亨鸡



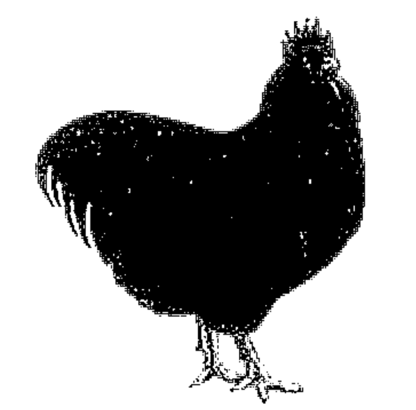
米诺卡鸡



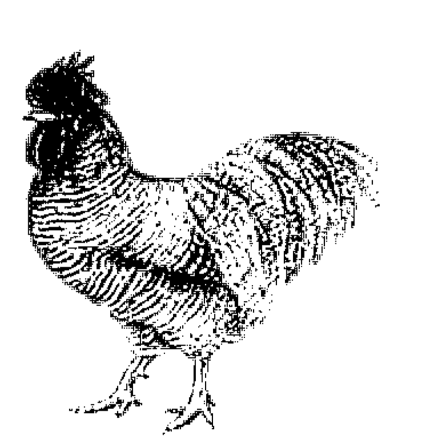
新罕布什尔鸡



奥平顿鸡



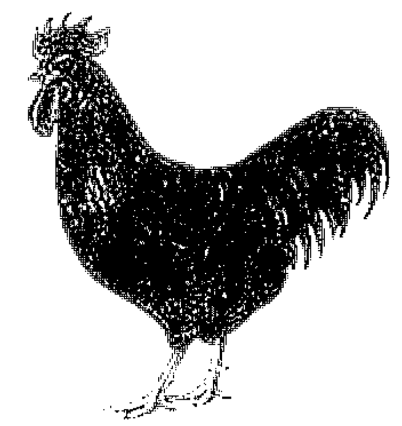
普利茅斯洛克鸡



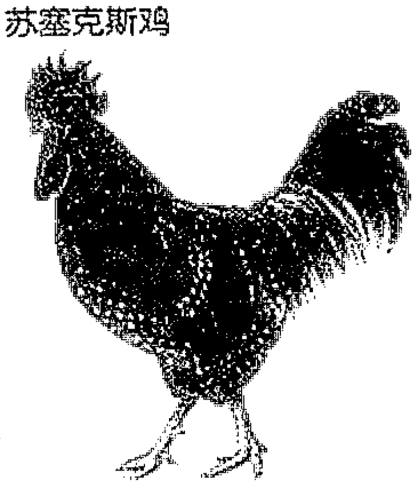
波兰鸡



罗得岛红鸡



苏塞克斯鸡



蛋用以孵化幼雏；家禽饲养场，专门生产童子鸡、火鸡或准备用作产蛋鸡的小母鸡以及各种从事孵蛋、生产饲料或运输的机构。喂食、喂水、收集禽蛋、清除粪便以及其他杂事都实行机械化，这就减少了对劳动力的需求，结果家禽饲养场所需的设备更少，规模更大。用这些设备，一个人每年可以饲养并照顾6万余只乃至更多的产蛋鸡和10万只乃至更多的童子鸡。大型的家禽综合企业里可有10座乃至更多的建筑物，每座禽舍里养着2－7万只家禽。

大部分家禽都饲养在完全与外界隔绝的通风良好的建筑物里。与旧时的家禽饲养方式相比，幽闭式的禽舍建筑优点更多，因为这种建筑形式可以保护家禽免受恶劣天气的影响，不受捕食者的侵害，便于机械化，而且劳动效率高。可以给饲养鸡雏的房舍里人工送暖，直到它们羽毛丰满为止。童子鸡或火鸡可以饲养在泥地或者混凝土地上，地面上铺着干燥的有吸收能力的有机物质，用来使地面软和一些，又能吸收潮气。在天气暖和时某些火鸡可以生活在室外的四面围以篱笆的场地上。产蛋鸡一般养在用金属丝或塑料编成的笼子里，常常把这些笼子一层层叠起来以节省空间。

在美国，农民与一定的商行建立了合作关系，按照与这些商行签定的合同生产出几乎全部肉鸡和50%以上的产蛋鸡。农民提供房舍、设备、附属设施和劳动力；商行则提供种禽、饲料、技术援助，并且负责销售。作了这样的安排，商行便能源源不断地有禽蛋和肉鸡供应，农夫的付出也可以减到最小，对资本的需求降低，又能得到技术援助，因此面临的风险也就减少了。常常在加工厂附近按照合同饲养成群的家禽以降低运输成本。

在大部分国家，养鸭和养鹅的规模都比较小，通常是在小型的农场里饲养。可是在英国某些地区养有大群的鸭子，在欧洲的一些地方，商业性的养鹅业也很成规模。在某些国家和地区，人们也饲养珠鸡或雏鸽。（见：**珠鸡**）

家禽的饲料 一般由玉米粒、高粱、大豆粉、苜蓿粉、肉或鱼粉、油脂、磨碎的石灰石、磷、微量元素和维生素等构成。育成一只49日龄的2千克重的童子鸡，需要4.1千克饲料；喂饲一只一年龄产蛋鸡所需的饲料达36千克。在家禽的饲料中加入少量的抗生素、激素和其他添加剂以防治疾病或育成所需的品质。在美国，人们一直对是否应该在家禽饲料中添加这些东西有争议，虽然这样做也是在联邦政府严密控制之下进行的。举例来说，往饲料里加入抗生素的结果是出现对这些抗生素耐药的细菌。

家鸡的生活史和市场销售 野生的原鸡就像其他野生鸟类一样，每年只在春天产卵，而在一年内余下时间里是不产卵的。可是，在现代化的家禽饲养场里，一只母鸡一般每年大约能产下255个蛋。养鸡的农民能依靠选择性育种或使用特别的饲养技术来增加产蛋量。因为母鸡开始产蛋后的第一年产蛋量最大，所以有些饲养母鸡的农民在母鸡产蛋12个月以后就用新的小母鸡来取代它们。另一些农民在他们的母鸡度过第一个产蛋周期后继续饲养它们，可是采用强制休息的方法，让这些母鸡在两个产蛋周期之间停止产卵以恢复体力，以期在下一个产卵周期时它们的产蛋数量能达到最大限度。

卖给人们食用的鸡蛋大部分都是没有受精的。把育种鸡群所生的受过精的蛋送到大型的孵化器中孵化，这样的孵化器可以容纳数以千计的鸡蛋。现代的孵化器比一间中等大小的起居室还大，用以模拟抱窝母鸡提供的那种自然条件。孵化器里总是保持温暖，温度稳定在36.7－37℃之间，并且总有新鲜而稍为湿润的空气供应。孵化器里的鸡蛋每1－3个小时翻动一次，就好像抱窝母鸡小心翼翼地时时翻动它孵的蛋一样（参见：**卵**）。在孵化过程中管理人员定时把鸡蛋拿到灯光处照射检查，好将未受精的蛋和胚胎在发育过程中死亡的蛋除去。雏鸡于21日后孵出。对一日龄的雏鸡可以通过检查其未成熟的性器官或羽毛的颜色及长度来判断它们的性别。

雌性和雄性的雏鸡都可以用来育成童子鸡。雏鸡孵出

有关家禽的一些术语

矮脚家禽 bantam	一类小型的家禽品种，外形常与标准品种相同，但体形较小。
雏家禽 broiler	年幼的家禽，尤其指年幼的鸡（童子鸡），可包括雌雄两性的个体，10周龄以下，体重可达2.7千克。在英语中，broiler（童子鸡）一词可与fryer（油炸仔鸡）一词换用。
阉鸡 capon	经阉割的小公鸡。
小鸡 chick	性尚未成熟的鸡，包括雌雄两性的个体。
公鸡 cock	性成熟的雄性鸡，又称为雄鸡。
小公鸡 cockerel	性尚未成熟的公鸡。
近交品系 inbred line	亲缘关系很近的个体交配产生的一群家禽。
（产）蛋鸡 layer	处于产蛋旺盛期的母鸡。
小母鸡 pullet	年幼的母鸡。
始产蛋鸡 started pullet	10－20周龄，即将产蛋的母鸡。
品系 strain	在品种和变种之内，好几个世代外在特征均与某些世系相近的小种群。

后生长到6—9周，达到可上市的重量，这时就可以屠宰，它们的肉经过加工便能出售。可以买到各种半成品形式的鸡肉——新鲜的鸡肉、冷冻鸡肉以及速冻的整鸡、鸡肉段、去骨鸡肉卷、鸡肉香肠和鸡肉饼。

家禽病的防治 如果不加控制，家禽的疾病和寄生虫会造成禽品产量的下降和家禽发病率的上升。人们靠有效的管理和卫生措施、免疫接种和药物投用来预防和控制家禽的疾病。

家鸡的两种主要疾病是球虫病和传染性囊病，这两种疾病都很容易传染。球虫病是一种原虫病，会侵犯家禽的消化道，破坏正常情况下用来消化和吸收营养物的细胞。传染性囊病是一种病毒性疾病，会侵犯家禽的免疫系统，降低它们抵抗疾病的能力。

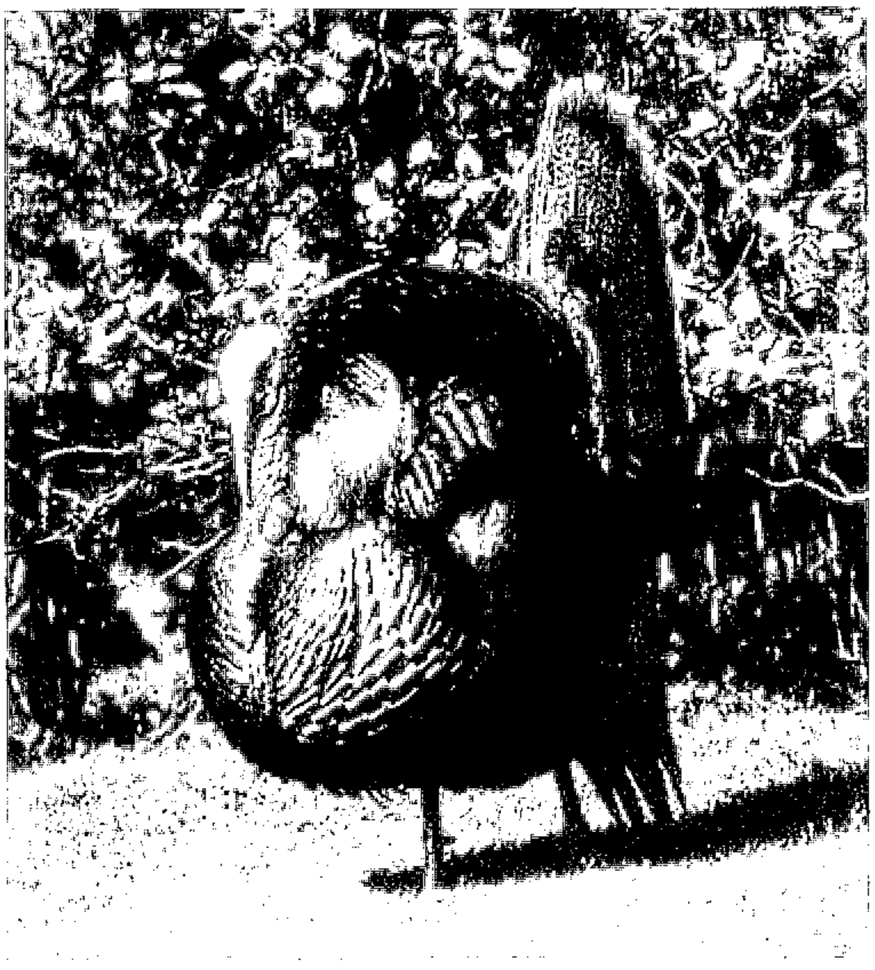
有一种家禽（特别是笼养的下蛋鸡）感染的主要体外寄生虫就是北方禽螨。严重的禽螨侵染会降低蛋的产量，而且螨还会传播其他禽病。（参见：**火鸡**）

吐绶鸡 TURKEY

亦称火鸡。当1620年移民美洲的英国清教徒首次庆祝感恩节时，印第安人给宴席带来了野生的吐绶鸡。自此以后在众多类似的假日聚会上都有一道传统菜烤吐绶鸡（俗称“烤火鸡”）。

野生吐绶鸡原产地只在北美洲和中美洲。在西班牙人征服墨西哥时发现那里有驯养的吐绶鸡。他们便将吐绶鸡带进欧洲，到1530年吐绶鸡已很好地在那里落户。后来，英国殖民者又把它带回到北美洲。所有驯养的吐绶鸡的祖先都是吐绶鸡墨西哥亚种的后裔。

吐绶鸡的英语名出处不详。有人认为源自它们发出的turk，turk，turk 的柔软叫声。另有人认为它们原本被误认为是一种从非洲经过土耳其（Turkey）引进欧洲的几内亚鸡。第三种意见推测吐绶鸡的头长得与土耳其圆筒形无边红毡帽（Turkish fez）相似。公吐绶鸡的诨名叫 gobbler，源自公吐绶鸡发出的 gobble，gobble，gobble 的叫声。



雄性吐绶鸡 *Meleagris gallopavo*

吐绶鸡是一种体大而漂亮的鸟，仪态庄重。它们与松鸡、鹌鹑和雉近缘。它们的头和颈部光秃无毛起皱，色带红杂有蓝色。雄鸟的羽衣呈带绿青铜色，伴有金色和铜绿色闪色，羽毛顶端呈黑天鹅绒色。吐绶鸡前部垂有一簇皮肤，它可被提起。胸前中央垂有一根长而硬的“颌毛”。吐绶鸡尾部宽大呈圆形。雄鸟在求偶炫耀中呈现扇形开屏，扇屏高出鸟的背部，并在雌鸟面前高视阔步。雄鸟脚部长有距。雌鸟的羽衣与雄鸟相似，色彩较暗，没有金属色泽。

吐绶鸡生活在木本群落深处，丛林地内和沼泽边缘。它们不像很多其他鸟类那样成双成对，而是雄鸟有成群的雌鸟。雌鸟把窝藏在杂草和密灌丛下的地上，窝软浅，上铺有软草。一窝生8—14个色白带有浅红褐色斑点的卵。一年生一窝。雄鸟在照料幼鸟期间，与雄鸟不相往来。白昼它们出没于木本群落之中，觅食昆虫、种子、浆果和娇嫩的食物。夜间它们喜欢栖息在水面以上的树上。

在美国几乎每个州都驯养吐绶鸡，其主要产地是北卡罗来纳州、明尼苏达州、加利福尼亚州、密苏里州和阿肯色州。幼鸟需要特殊照料。孵出后的幼鸟在数周内一定要保暖和保持干燥。吐绶鸡如在雨中捕获或任其在湿草地上奔跑，以后都可能死亡。它们的野性不会完全消失。与家鸡不同，它们可远离自己的窝活动，并与野吐绶鸡随意交配繁殖。驯养品种中个体最大并最常见的是“勃隆兹”（bronze，原意为青铜色）。2龄雄吐绶鸡的英语名为 toms，体重16千克，而雌鸡体重仅及雄性的一半。“宽胸勃隆兹”的产肉量特多。“贝尔茨维尔白”常在小型家庭内饲养，它的体躯较小，体重4.5千克，但鸡脯和腿肉按比例产量较多。其他家养吐绶鸡的品种有“白荷兰”，“波旁红”，“勃莱克”（black，原意为黑色），“纳拉甘塞特”和“斯莱特”等。

吐绶鸡属吐绶鸡科，有2个品种，即中美洲的眼斑吐绶鸡 *Agriocharis ocellatoa* 和吐绶鸡 *Meleagris gallopavo*。后一种共有5个亚种，它们是“东方”、“佛罗里达”、“里约格兰德”、“梅里厄姆斯”和“墨西哥”。

兽类 MAMMAL

见：**哺乳动物**

哺乳动物 MAMMAL

亦称“兽类”。大小虽有不同，但在巨大的蓝鲸和体形矮小的鼩鼱之间都存在一些共同之处：它们都是脊椎动物中温血的，呼吸空气的，称作哺乳纲的成员。在很多方面，哺乳动物是所有生命中进化程度最高的。

英语词 mammal（哺乳动物）来自拉丁词 *mamma*，意为“乳房”，它说明了该纲动物有别于其他动物的一个重要方面。每个雌性哺乳动物都有特别的腺体——乳腺，它分泌乳汁。除了最原始的哺乳动物种之外，所有哺乳动物都是胎生的。这意味着它们生下活的幼仔，尔后母体用乳汁喂饲幼仔，直到它们长到足以自己获得食物为止。（参见：**生殖系统**）

体毛是哺乳动物的典型特征。但在很多鲸中，这仅存

在于发育的胎儿阶段。哺乳动物的另一基本特征是具有高度发达的脑——已知是最为复杂的。发育得特别好的是它们的大脑(脑的记忆和学习控制部分)。哺乳动物的脑能使幼仔跟它们的年长者学到经验。年幼的哺乳动物由于依赖于它的母体供给营养,便有可能具有一段学习的时期。这又带来一定程度的不见于任何其他动物的行为适应性。鲸、海豹和犬科动物属最聪明的哺乳动物之列,而猴、猿和人类是所有动物中最聪明的。

温血的奇迹

温血这词并不意味着哺乳动物的体温一贯比外界环境的温度更暖和。在炎热的热带,事实上,与此相反的情况也是有的。温血动物(内温动物)具有一个受生理维持的内部气候调控系统。哺乳动物能维持恒定的体温,这对在大多数天气条件下行使身体功能是理想的。这要求有一个高的代谢率,并且,哺乳动物的很多特征与其体温维持有关。

高代谢率需要大量以食物和氧气形式出现的燃料。哺乳动物通过高度活动和强有力的四肢,能够产生热量和获得大量食物。它们的呼吸、循环和消化系统也需要保持高效率以便将燃料转变为热能。例如,哺乳动物有一个次生腭,当动物在咀嚼或吮吸之时仍可进行呼吸。这种特点帮助大量的氧进入身体组织,在那里它便被用来代谢食物。

现存哺乳动物的目

单孔动物
单孔目:鸭嘴兽和针鼹
有袋动物
有袋目:大袋鼠、沙袋鼠、负鼠、毛鼻袋熊、树袋熊
胎盘哺乳动物
食虫目:鼩鼱、鼹鼠、(刺)猬。
皮翼目:鼯猴或飞狐猴
翼手目:蝙蝠
灵长目(最高级的目):树鼩鼠、狐猴、猴、狨、大猩猩、人
贫齿目:树懒、犰狳、食蚁兽
鳞甲目:穿山甲
兔形目:野兔、穴兔、鼠兔
啮齿目:小鼠、大鼠、松鼠、豪猪、河狸
鲸目:海豚、鼠海豚、鲸
食肉目:猫、狗、熊、鼬、鬣狗、浣熊、獾
鳍足目:海豹、海狮、海象
管齿目:土豚
长鼻目:象
蹄兔目:非洲蹄兔、蹄兔
海牛目:海牛、大海牛、儒艮
奇蹄目:马、驴、斑马、貘、犀牛
偶蹄目:猪、牛、绵羊、山羊、羚羊、羊驼、骆驼、鹿、长颈鹿、河马

呼吸、循环和隔热

食物必须与氧混合(氧化)以转变成能量。与体温依赖于天气的冷血动物不同,哺乳动物必须产生大量的能以温暖自己的身体。因此,它们需要大量的氧。哺乳动物有发达的肺,而且和任何其他纲的动物不同,它们具有称为横膈膜的呼吸肌,从而将大量的空气泵入体内,并将废物二氧化碳排挤出去。

哺乳动物的循环系统同样是十分有效的。它们的红细胞能比任何其他动物的运输更多的氧,鸟类则除外。哺乳动物的心脏是一个复杂的具4个腔的器官,其构造是为了不让非氧化的血液与氧化的血液相混合。为了适应使这两种血液分隔开来,哺乳动物有一个双重的循环系统。(见:**心脏**)

哺乳动物具有很多旨在保存热能的特征。绝大多数哺乳动物体表有毛,它可保持住空气以达到隔热的效果(见:**毛发**)。例如海豚和鲸一类的水栖哺乳动物具有一厚厚的脂肪隔离层而不是被毛(见:**鲸**)。在哺乳动物中,毛发还起着保护和触觉的作用。猬的毛发已变成刺,犰狳则已将部分毛发转变成骨板或鳞。

为了防止过热,大多数哺乳动物会大喘气,这基本上是通过肺将热散发到体外去。人和一些其他的哺乳动物通过排汗以散发热。

骨骼系统

哺乳动物的骨骼系统超过200块骨,这表明它比低等脊椎动物的骨有很多优越之处。例如哺乳动物的下颌直接铰合到颅骨上,而不像其他的所有脊椎动物那样通过一块分离的骨。哺乳动物颅骨另一些专化的特征包括一个宽阔的,由具有复杂折叠的骨组成的鼻腔,提供一大片检测气味的地区。几乎所有的哺乳动物都有7块颈骨。

哺乳动物的骨骼系统从功能上可分成中轴骨和附属骨两类。中轴骨由颅骨、脊骨和肋骨组成,主要为保护中枢神经系统之用。附属骨由四肢骨和它们的肢带骨组成。此外,哺乳动物具有可通过它们的祖先追溯到原始鱼和其他脊椎动物的鳃弓的骨骼成分。总称为内脏骨的这些成分包括颌骨、支持舌的舌骨装置和中耳的小骨。骨生长的方式是哺乳动物的另一个区别性特点。哺乳动物的长骨由两个区生长——骨的中心和末端。但是,在低等脊椎动物中,生长只从骨的中心发生。

生殖和分类

所有哺乳动物都是通过性交进行繁殖的。雌体的卵是在体内受精的。根据从受精卵发育成新幼仔的不同方式,可将哺乳动物分成3个亚纲。现在的哺乳动物约有4 000个种,约120个科和19个目。

原兽亚纲的原始单孔目动物反映出哺乳动物是从爬行动物起源的。鸭嘴兽和针鼹鼠是此目中唯一现存的种(见:**食蚁兽**)。它们像爬行动物那样,是产卵而不是像所有其他哺乳动物那样生下活的幼仔。卵孵出之后,幼体从母体无乳头的胸部的许多孔分泌出的乳汁得到营养。

在真兽亚纲内，腹部有育儿袋的有袋动物生下活的但发育尚不完全的幼仔，它们常常在出生后贴附在母体的乳头上度过几个月。胎儿时期，它们只能从在卵周围发育的小的卵黄得到它们的营养。由于这不能使胎儿维持很长时间，有袋动物的幼仔便在短短 6 周的怀孕期后出生。出生之后，它们留在母体的育儿袋内约 6 个月左右，并且靠她的乳汁吸取营养。有袋动物包括大袋鼠、沙袋鼠、毛鼻袋熊、树袋熊、袋獾、负鼠和其他动物。（见：**有袋动物**）

一些有袋动物的胎儿和所有高等哺乳动物的胎儿一样，都是在母体内通过胎盘获得养分的。胎盘哺乳动物的幼体在母体子宫内完成发育。它们通过胎盘从母体的血液接受营养物。胎盘是一个将未出生的幼体连接到子宫壁的器官。它可向胎儿提供一个安全而稳定的环境，并且它的食物供应比卵黄更无限制，因此胎盘哺乳动物产生充分发育的幼仔，幼仔由母体以所有高等动物（包括人类在内）共有的那种方式进行哺育和提供保护。

进化

哺乳动物的生存已有 2 亿年历史了。根据化石证据，它们是由类似于哺乳动物的爬行类演化来的。这些爬行动物的祖先是些小的活泼的食肉动物。它们具备有几种特化的牙齿。它们的四肢更加直接地位于躯干之下，而不是偏向两侧。这些特征都是哺乳动物的显著特征。

7 000 万年以来，哺乳动物已是陆栖生态系统中的优势动物。它们由于是温血的，所以比它们的爬行动物祖先更占优势。温血使它们能够长期维持活动，冷血动物则不能这样长久。这就使得它们能够利用冷血动物所不适应的环境。（参见：**动物；动物行为；动物迁徙；驯养动物**）

鸭嘴兽 PLATYPUS

为哺乳动物鸭嘴兽科中唯一的种原产于塔斯马尼亚和澳大利亚的东南部。鸭嘴兽是组成单孔目即卵生哺乳动物）的两类动物之一，另一类为产于澳大利亚的针鼹。英语词 platypus 源自拉丁词 *platys*（意为“阔的”）和 *pous*（意为“足”，指动物的蹼足）。鸭嘴兽，又称鸭獭，生性胆怯，隐居在湖泊和溪流附近。

鸭嘴兽以具有宽阔、扁平的橡胶似的吻部和产卵（这与其他哺乳动物产下活的幼仔不同）这两个特点最为著称。它身体短粗；肢短而向外翻；趾间有蹼；尾扁，与河狸尾相似。它体长约 36 厘米，尾长约 13 厘米。它的全身（包括尾部）被覆有密密一层软毛，颜色从浅黄到深褐不等。成年雄兽略大于雌兽，有中空的距状突起连接于每条后肢上的毒腺。其毒素可引致剧痛，但并不致人于死。毒距用于格斗，即雄兽用于为保护其领土亦阻止其他雄兽企图与雌兽交配而进行格斗。

1700 年之末，当澳大利亚关于有鸭嘴兽存在的报道到达欧洲之时，科学家们认为这是一个骗局而未加重视。关于有卵生哺乳动物存在这种观点似乎是不可能的。然而，澳大利亚的博物学家通过给欧洲送去一个活的标本以证明自已所说的完全属实。面对这样的证据，科学家被迫承认鸭嘴兽是一个“合法的”新种。

鸭嘴兽虽然在外观上显得稀奇古怪，但对在湖泊和溪流中的半水生生活适应很好。它是良好的游泳者和潜水员，还能潜入水下达 5 分钟之久。鸭嘴兽的眼睛和内耳开口位于头两侧的沟中，当它在水下时，该沟即行闭合。鸭嘴兽因为没有外耳，所以它在潜入水下时既看不见也听不到。它必需依靠感觉灵敏的橡皮似的吻部来发现湖泊或溪流底部烂泥中的昆虫、蠕虫和介壳类水生动物。鸭嘴兽食量很大，每 24 小时几乎消费相当于自身体重的食物。它夜间觅食，白天在堤岸附近所掘的洞穴中休息。

鸭嘴兽的繁殖季节为 7 月到 10 月，交配是在水中进行。雌兽挖掘一条弯曲而又复杂的深入到河岸的穴道，并建造一个可孵下 1—3 个白色软壳蛋的窝。在经过 10—12 日孵化期之后，生下既无视觉也无听觉的幼仔。它们出生时虽然长有牙齿，但成年后即被角状嵴所代替。雌兽没有乳头，但在其腹部有一狭长切口，幼仔通过舐食使其流出乳汁。孵化后约 4 个月开始断奶。年轻的鸭嘴兽约在 2.5 岁后成熟，其寿命可在 10 年以上。鸭嘴兽的天敌是大鱼，可能还有蛇。有一段时间，为了得到鸭嘴兽的珍贵毛皮而将其猎杀，现在鸭嘴兽已受到法律保护。

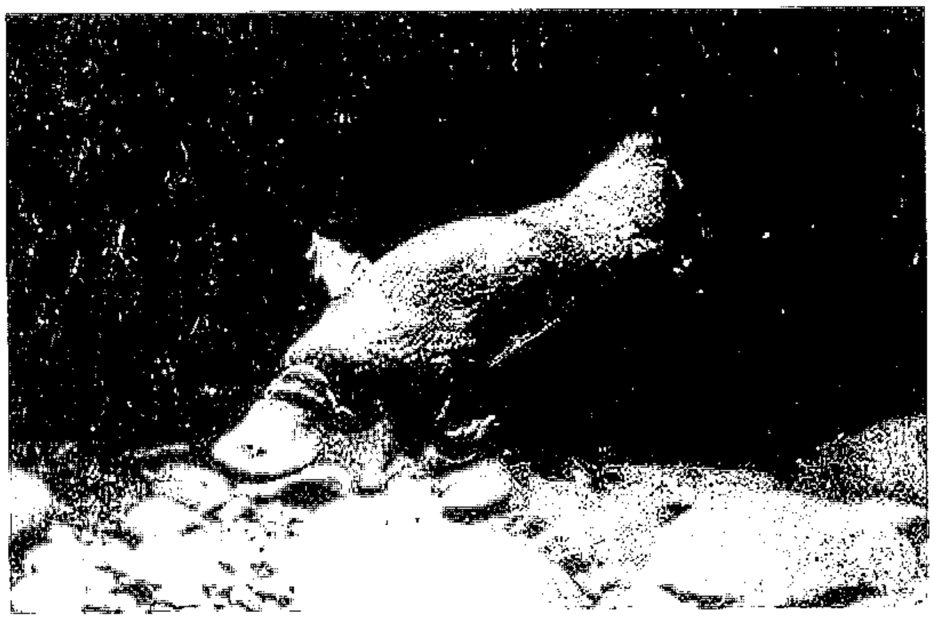
撰文：Barbara Katz

有袋动物 MARSUPIALS

在早期发育过程中怀幼体于腹袋内的哺乳动物被称为有袋动物。有袋动物的卵受精后不久，使幼体生下，处于发育不全状态，随即爬入母体的育儿袋内。幼体在那里从母体的乳头吸食乳汁，最终完成它们的发育。

有袋动物的幼体在出生时是个微小的胚胎。它们的抚育时期相当于有胎盘哺乳动物的妊娠时期。有袋动物的名字来自其腹部的育儿袋（腹袋）——将抚育中的幼体盖起来的皮瓣。但是，在一些种中，育儿袋可能不甚发达或根本没有。常见的有袋动物有澳大利亚和新几内亚的大袋鼠和树袋熊（考拉）、塔斯马尼亚的袋獾（俗称塔斯马尼亚恶魔）和南北美洲的负鼠。

现代的有袋动物长得不如一些胎盘哺乳动物那样大，尽管化石表明古代澳大利亚的一些有袋动物长得和大象一



一个鸭嘴兽 *Ornithorhynchus anatinus* 在澳大利亚悉尼 Taronga 动物园的水下游泳，看起来像是哺乳动物和鸭子奇特的混合物。

样大。现存最大的有袋动物是澳大利亚的红大袋鼠和灰大袋鼠。这些种的雄性从吻尖到尾尖的长度达1.5米。大的雄性大袋鼠的平均重量为50到90千克。然而，雌性是比较小的。

最小的有袋动物是袋鼬，体长平均不到10厘米，体重只有6克左右。大多数有袋动物的大小范围在小猫和中等个儿的狗之间。有袋动物在很多方面与胎盘哺乳动物相似(但后者的幼体在出生时已发育充分)。所有的种都有毛，并且全部由母体的乳腺泌出乳汁来哺育幼体。尽管它们十分相似，但是有袋动物的骨骼结构在某些方面明显不同于其他哺乳动物。例如，其颅骨和脑比那些同样大小的胎盘哺乳动物的要小得多。此外，大多数种类的有袋动物有40到50颗牙齿，比大多数胎盘哺乳动物的要多。有袋动物在骨盆区内具有一对小骨称为上耻骨，可以帮助支持祖先有袋动物形式的繁殖袋用。在很多种类的有袋动物中，后肢也比前肢大和发育得更好。同样，尾巴也常常发育充分，并可用于支持或抓握。

分布和栖息地

有袋动物的体形、大小和结构变化很大，这表明它们已适应于各种各样的环境。袋鼬生活在林地，袋鼹鼠则在地下挖洞。一些有袋动物已发展出像飞鼠那样的滑行穿过森林的能力。像很多胎盘哺乳动物一样，水负鼠适应于水栖息地的生活。大袋鼠和沙袋鼠生活于草地。

有袋动物今日的地理分布与那些生活在约6 500万年以前的相似。然而，与胎盘哺乳动物竞争生存空间可能限制了有袋动物的分布范围。在美洲大陆和澳大利亚已发现很多有袋动物的化石，在欧洲和南极洲已报道过一些有代表性的种类。然而，在亚洲或非洲从未发现现存有袋动物或其化石，并且已知没有一种有袋动物是栖居在海洋之中的。

一些最早的有袋动物的化石是在北美发现的。流行的一种说法认为有袋动物是从南北美洲演化而来的，当南美洲、南极洲和澳大利亚还是一大片陆地之时，有袋动物到达了澳大利亚。今天澳大利亚、新几内亚和塔斯马尼亚是很多有袋动物(包括袋鼠、毛鼻袋熊、结趾鼩和袋狸鼠)的大本营。已知有12科以上和约175种是栖居在世界这一地区的。从西里伯斯群岛和摩鹿加群岛到所罗门群岛一线一些大岛上也发现有结趾鼩的一个或多个种。

有袋动物生活的其他主要地区是中南美的热带地区，生活在那里的负鼠有80种以上。除少数几个种进入墨西哥北部之外，只有一种叫做弗吉尼亚负鼠的有袋动物生活在北美洲。

生活史

有袋动物生活周期中的繁殖期包括雌雄两性交配(在此期间发生受精)，接着是短暂的怀孕期和幼仔未到成熟即行娩出。在澳大利亚和塔斯马尼亚的土生袋猫，其受精和出生之间的间隔据信是最短的，有时不到10日，并且几乎总在两周之内。弗吉尼亚负鼠的怀孕期在所有哺乳动物中也是最短的，大约12－13日。很多袋鼠和沙袋鼠的怀孕期从大约3.5－5周不等，取决于所属种的不同。

出生之后，微小且发育不全的幼体爬上母体的肚子进入腹袋等待抚育。它们毋需帮助便完成这一动作，母亲并不将幼体放入腹袋。在到达腹袋之后，幼体立即抓住母亲的乳头，狼吞虎咽地将乳汁吮入口中。在很多种有袋动物中，幼体始终牢牢附在乳头上达几周，吮吸源源不断供应的乳汁。在大多数种中，幼体以某种方式留在母体身上好几个月。

有袋动物一般产一小窝仔。一些大的种如毛鼻袋熊、树袋熊、沙袋鼠和大袋鼠通常只产一个后代，偶尔有孪生的。塔斯马尼亚的袋獾通常产2－4个幼仔，弗吉尼亚负鼠则平均产有6－10个仔。有一些种的雌性有袋动物一年只生一次，另有一些有袋动物每年常规养育2个或更多的幼仔。

有袋动物幼体在断奶之后，开始在不远的地方漫步，吃它们自己的食物。然而，很多种幼体在断奶后仍留在母体一些时间，有时回到袋里休息或寻求保护。一些有袋动物的幼体，如弗吉尼亚负鼠和树袋熊的幼体，在长到母体的腹袋容纳不下之时，还紧紧抓住母体背胁部或腹部的毛，随着母体游荡。

雌性有袋动物腹袋的结构和发育在不同的种之间差异甚大。例如，在大袋鼠和树袋熊，腹袋发育得很好。而在有些种，如许多小型地栖袋鼠和鼩鼱负鼠，完全没有腹袋。在另一些种，如澳大利亚的蓬尾袋鼩，育儿袋只由沿着乳腺区两侧的皮肤小褶构成。大多数有袋动物的袋向前开口，但树袋熊和袋狸开口在后。雄性有袋动物通常没有育儿袋。

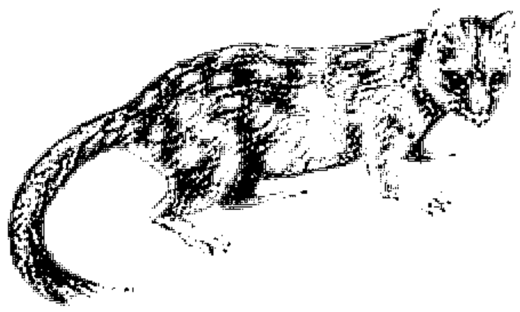
取食习性

一些有袋动物什么肉都吃，而另一些是什么草都吃。还有一些有袋动物喜欢某些特定的食物，有些则是食腐动物或杂食动物，几乎什么东西都吃。专化物种中最著名的例子或许是树袋熊，它终身摄食的几乎全是约12种桉属植物的叶子和茎皮。袋貉(带纹食蚁兽)有一条长舌，以白蚁(偶然以蚂蚁)为生。很多小的有袋动物如袋小鼠和袋鼩是昆虫和其他无脊椎动物以及小型脊椎动物的捕食者。本地猫(袋鼬)主要是以小型脊椎动物为食的捕食者。塔斯马尼亚的袋狼是现代有袋动物中最大的捕食性食肉动物，它捕捉一些较大的有袋动物如毛鼻袋熊。一些有袋动物如袋鼠、沙袋鼠和毛鼻袋熊是严格的食草动物。多数有袋动物只在夜间活动。

社会行为

有袋动物的社会行为一般不如胎盘动物那样复杂。有袋动物发声的程度不如其他哺乳动物，在大多数情况下它们呈现出有限的社会组织水平。许多有袋动物在成年生活中是独居的，它们的社会交往仅限于临时的配对结合。最具社会化倾向的有袋动物是鞭尾沙袋鼠，它们以30个或30个以上的个体组成一群一起漫步和觅食。然而，即使这个种的社会结构也远比胎盘哺乳动物的简单得多。

（澳大利亚东部的）本地猫（东袋鼬）
Dasyurus viverrinus



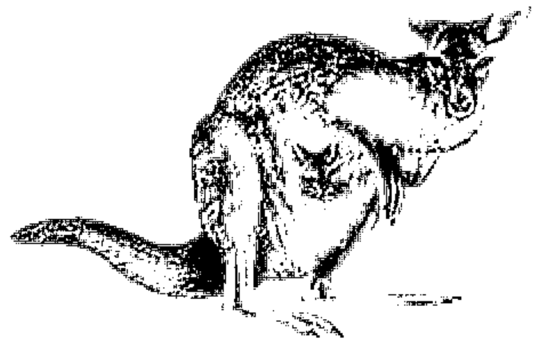
体长：35－45厘米
尾长：21－30厘米
体重：0.6－1.0千克

弗吉尼亚负鼠
Didelphis virginiana



体长：32－50厘米
尾长：25.5-53.5厘米
体重：2-5.5千克

红大袋鼠
Macropus rufus



体长：85-160厘米
尾长：65-120厘米
体重：20-90千克

袋貂（带纹食蚁兽）
Myrmecobius fasciatus



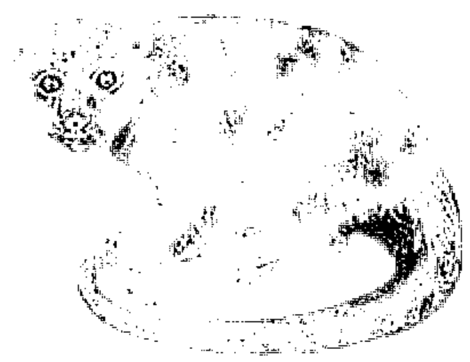
体长：17.5-27.5厘米
尾长：13-17厘米
体重：0.3-0.5千克

长鼻袋狸
Perameles nasuta



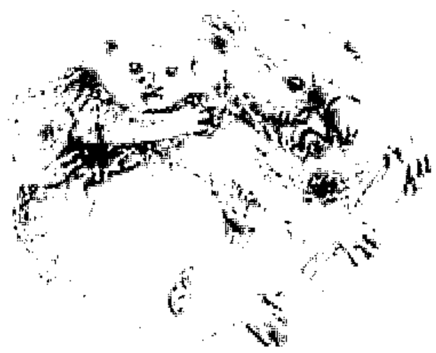
体长：20-42.5厘米
尾长：7.5-17厘米
体重：0.6千克

斑点袋猴
Phalanger maculatus



体长：32.5-60厘米
尾长：24-61厘米
体重：1千克

树袋熊（考拉）
Phascolarctos cinereus



体长：60-85厘米
尾：退化
体重：8.2-10.4千克

平颅袋鼩
Planigale tenuirostris



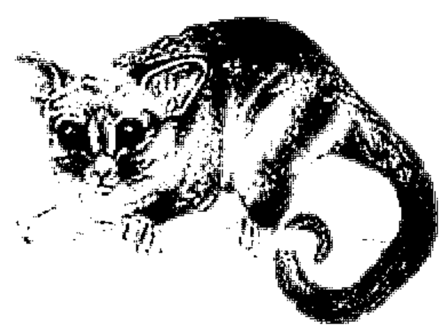
体长：5-10厘米
尾长：4.5-9厘米
体重：5千克

袋獾
Sarcophilus harrisii



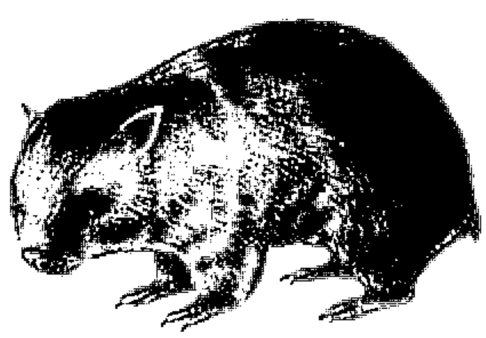
体长：52.5-80厘米
尾长：23-30厘米
体重：4.1-118千克

帚尾袋貂
Trichosurus vulpecula



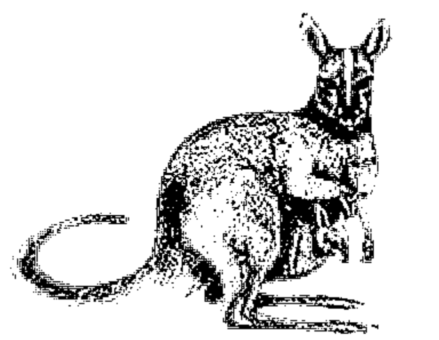
体长：32-58厘米
尾长：24-35厘米
体重：1.3-5千克

普通毛鼻袋熊
Vombatus ursinus



体 长：70-120厘米
尾：退化
体重：15-35千克

鞭尾沙袋鼠
Macropus parryi



体长：40-105厘米
尾长：33-75厘米
体重：2.5-24千克

在上表中，长度是由头部到臀部量出的，尾部长度的测量则分开列出。长度和重量是种的大约平均值，而不是最大值。此表代表着有袋动物中有选择的一些种，并未打算把全部包括在内。

各种各样的有袋动物

有袋动物一般被分在哺乳动物纲有袋目或有袋总目中。新世界各科中最大的科是负鼠科，它包括11个属和75个种。这个科的所有成员都有50颗牙齿。这个种中约有一半被称为鼠负鼠(属 *Marmosa*)，这是生活在中美和南美森林地区树上的一种小动物。大部分地栖的南美属是短尾负鼠(单子宫属 *Monodelphis*)。热带美洲的水负鼠(蹼足负鼠 *Chironectes minimus*)是有袋动物中最能适应于水栖生活的，往往栖息在湖泊和溪流之中。它们具有蹼足，且其雌性在防水的腹袋内带着幼体。

弗吉尼亚负鼠 *Didelphis virginiana* 或许是最有名的一种负鼠，是有袋动物中分布于最北方的一个种，也是这一目中唯一一种北美的哺乳动物。这些动物在白天善于躲藏起来，因为它们善于隐藏的特性和于夜间出来活动的习惯，所以它们的实际数量往往比所能见到的要多得多。它们在被捕食者逼得走投无路之时，有时会侧身翻转过去装死。鼩负鼠(鼩负鼠科，是在南美安第斯山脉中发现的稀有的小型有袋动物。

塔斯马尼亚袋狼 *Thylacinus cynocephalus* 是袋狼科唯一的一个种。在20世纪30年代中，有人认为它已经灭绝，尽管有报道说在塔斯马尼亚的野外偶尔有少数残存的个体还能见到，但该报道未经证实。在袋狼的绝大多数自然分布区内，该种的消失部分是由于人类迫害的结果，他们认为这些袋狼对牲畜构成威胁。这个种曾经栖息在新几内亚和澳大利亚大陆，但当几世纪前驯养的狗被引入澳大利亚大陆之时，这种袋狼就逐渐消失了。

袋鼬科包括澳大利亚的袋鼬和袋猫。有人认为它们与美洲的负鼠有密切的亲缘关系。塔斯马尼亚的袋獾 *Sarcophilus harrisii* 是该科的一个成员，属捕食性肉食动物或食腐动物。袋獾在被逼得走投无路或遭受袭击之时会显出凶相。当幼仔大到足以离开母体腹袋之时，雄袋獾通过为幼仔清洁身体或携带幼仔来帮助雌性照顾幼体。袋貂 *Myrmecobius fasciatus* 是一种濒危种，有时被包括在袋鼬科内。

袋狸属于袋狸科。它们具有长而尖的吻，后肢稍长于前肢。它们一般是活跃的夜间活动的地栖动物。许多不同种的袋狸生活于澳大利亚中部的森林地区、平原和荒漠。有一些则土生于新几内亚的热带雨林地区。

普通毛鼻袋熊(或称塔斯毛尼亚袋熊 *Vombatus ursinus*)是具短尾的粗壮动物。它们具有粗糙的毛皮，颜色从亮褐色或灰色到黑褐色或黑色不等。此类袋熊是草食动物，并且生活在地穴之中。在塔斯马尼亚和澳大利亚山脉的森林栖息地中发现有最大的种群。

树袋熊(亦称考拉 *Phascolarctos cinereus*)是树袋熊科唯一的一个种。这些攀树的生物和小熊相似，具有灰色的厚毛皮，在身体下部较亮。和大多数有袋动物不同，树袋熊只有30颗牙齿。它们具有临时装桉树叶的颊袋和一个异常的称为盲肠的特殊构造。它是肠的延伸，有时长达2米以上，用以帮助消化坚韧的树叶。

在20世纪初，树袋熊在澳大利亚广泛分布，但是人类为猎取其毛皮而过度捕杀，结果造成它的种群消减。这个种在澳大利亚东南部的一些地区因受到保护而得到恢复。

结趾鼷科中的10多种动物，分别称为袋貂(英语名为possum，而opossum这个词是指美洲的有袋动物负鼠)、袋猴或结趾鼷。扫尾袋貂 *Trichosurus vulpecula* 是分布最广泛和经常能遇到的一种有袋动物，甚至存在于澳大利亚和塔斯马尼亚大多数有人居住的地区。袋猴(结趾鼷属 *Phalanger*)是栖息在树上的小动物，具有用作攀爬的长尾。袋猴生活在新几内亚和邻近岛屿的热带密林中(在赤道附近)。它们是具有大眼的、营夜间活动的动物。

袋鼯科有几种树栖的袋貂，包括能滑翔、具环尾和条纹的袋貂。倭袋貂属于红袋鼠科。

沙袋鼠和袋鼠是袋鼠科的代表，这个科有10多个属和50个种。这个科的最小成员属于鼠袋鼠的5个属，而最大的是大袋鼠属 *Macropus* 的成员，包括沙袋鼠、岩大袋鼠和袋鼠。(参见:**动物**;**袋鼠**)

撰文：J. Whitfield Gibbons

袋鼠 KANGAROO

1770年J.库克船长勘探澳大利亚沿岸地区时，他的水手们被一种奇怪的动物惊住了。这动物时时用它的后腿和巨大的尾巴支撑身体，笔挺地站着。它们跳跃着移动，一蹦老远老远的。欧洲人就这样首次见到了澳大利亚的灰袋鼠(当地人又称之为"大雄袋鼠"或"老头袋鼠")。

在澳大利亚、新几内亚以及附近岛屿的开阔地区生活着100多种袋鼠科的动物。它们属于有袋目，这个目动物的特征是幼仔要在育儿袋里发育。

人们最熟悉的袋鼠科动物是灰袋鼠，它们的平均体重可达66千克，从鼻子到尾巴尖可以长达3米。单是尾巴就可以长达1米，尾根部有强壮的肌肉，因此它的尾根部几乎与身体一般粗。袋鼠的头相对比较小；耳朵大而圆；嘴小，嘴唇突出。袋鼠的毛柔软，有点像羊毛，许多个体的毛呈灰白色；头、背和上肢可以有条纹。

袋鼠的身体构造特别适合跳跃。后腿有4个脚趾头，靠里面的两个脚趾头的一部分联合在一起。从外往里数第二个脚趾头比其他脚趾头都更强大，更长，趾尖的爪也最长。袋鼠用这个趾头和最外面的趾头跳跃，每跃都跳出很远。前腿又短又细，趾尖带爪。虽然它们的拇趾不能像人的拇指一样与其他各个脚趾相对，但袋鼠能用它们的爪子抓住食物，如同人用手一样。袋鼠身体大小和重量的3/4在身躯的后部。它们在地上跳跃着前进，前进速度每小时在48千米以上。

袋鼠虽然很胆小，但被逼急了也能猛烈地进行搏斗。这时，它们用后腿踹，并且大声嚎叫，用前爪把进攻者逼到它后脚踢得到的位置。它一下就能使狗死于非命。袋鼠被追逐时会跳进湖里或溪流里。

雌性袋鼠的肚子上有一个很大的袋子，这是一个皱襞，由柔软的覆盖着毛的皮肤构成，里面有几个乳头。每次产一个幼仔。幼仔出生时还没有充分发育，身上无毛，长度只有2.5厘米。它会自己爬进母亲的育儿袋里，在这里得到

保护，呆上约10个月以完成其发育。幼仔在育儿袋里用嘴紧紧地吮住一个乳头，乳头被吮后便胀大。几周以内幼仔都不松嘴。开始时它不会吸奶，也不会吞咽。母袋鼠的肌肉收缩，把奶汁泵进幼仔的咽喉里。

幼仔出生大约4个月后，就能从育儿袋里探出身来，啃青草吃。很快它就能爬出育儿袋，学着四处蹦蹦跳跳，寻找食物。在几周之内，它还要爬回育儿袋里睡觉，好得到保护，有时还要吃奶。

在澳大利亚已经发现大约30个化石种的袋鼠。有几种体形巨大，估计其中一种站立时可以高达3米。

其他类型的袋鼠

红袋鼠(红飞袋鼠)和岩大袋鼠与灰袋鼠差不多大。沙袋鼠有许多种，体形则较小。体形较大的袋鼠通常聚集成小群，从一个地方移动到另一个地方，寻觅青草、灌木以及小树的叶子为食。它们的嗅觉、听觉和视觉都很敏锐，所以袋鼠能发现敌人的临近。它们的敌人包括人、野狗、巨蛇、体形大的猛禽等。袋鼠被人猎杀，因为它们损坏庄稼，人们为了吃它们细嫩的肉，用它们的皮制革。

体形比较小的袋鼠包括岩袋鼠、兔袋鼠和鼠袋鼠，体长从鼻尖到尾尖有23厘米。它们生活在悬崖峭壁的隐蔽处或浓密的灌木丛中。

少数种类的袋鼠生活在树上。与其他袋鼠相比，树袋鼠的后腿要短得多，前腿要长得多。它们不会跳，却会沿着树枝爬行，就像小熊一样。白天它们呆在树上，夜里下地，到地面找东西吃。这些袋鼠体形较小，有的吃草和叶子，也吃浆果和小昆虫。

分类

袋鼠属于有袋目大袋鼠科。灰袋鼠的学名是 *Macropus giganteus*，红袋鼠的学名是 *M. rufus*，沃拉伦袋鼠的学名是 *M. robustus*。岩袋鼠属于岩袋鼠属 *Petrogale*。兔袋鼠属于兔袋鼠属 *Lagorchestes*。最大的属是麝袋鼠属 *Hypsiprymnodon*。树袋鼠属于树袋鼠属 *Dendrolagus*。(参见：**有袋动物**)

负鼠 OPOSSUM 见：**有袋动物**

袋狸 BANDICOOT 见：**有袋动物**

(刺)猬 HEDGEHOG

当满身是尖刺的刺猬受惊或受到攻击时就把身体蜷缩起来，成为一个刺球，以保护它那脆弱的脸部和身体的下部。刺猬属于猬科，分为两个类型：刺猬和与其近缘的毛猬，后者没有刺，却有软毛。两个类都见于欧洲和亚洲的大部分地区。刺猬白天睡觉，夜里出来，在地上挖洞，觅食昆虫、蛙类等，偶尔也吃小型的哺乳动物。刺猬的大小像大鼠，到冬天会冬眠。



长耳刺猬生活在树篱和灌木丛里。它受惊时会滚成一个紧密的刺球。

鼹(鼠) MOLE

一生中的大部分时间是在黑暗中度过的。它生活在土壤中的洞穴和隧道里，寻找蚯蚓和其他无脊椎动物为食。鼹鼠每日吃下的食物，重量可能比它的体重还大。如果在草坪或田地里见到长长的弯弯曲曲穿过的土脊，那就很可能是鼹鼠所挖的隧道。

鼹鼠的头和身体长8－23厘米，尾巴粉红色，没有毛，长1.3－2.3厘米。身上覆盖着浓密的天鹅绒般的鼠灰色被毛。鼹鼠吻部长，与猪吻相像；脖子短而粗；外耳的开口很小，被毛遮盖着。它的眼睛小，有时被皮肤掩盖着，看不见东西。鼹鼠的前肢好像铲子，转向外方，趾头有5个，末端有长而尖锐的爪。

鼹鼠以有力的蛙泳一般的动作穿过土壤"游泳"时，前肢向前推，然后转向外方，把土壤推到后面。吻部和尾巴触觉灵敏，有助于给鼹鼠在黑暗中引路。

鼹鼠会挖掘两种类型的隧道。一种是接近地表的浅隧道，可以使草坪、花园以及牧场的地面隆起，出现长的土脊，从而使地面显得难看。浅隧道用以觅食和歇息。深隧道通向位于地下3米的掩蔽地洞。挖掩蔽地洞时，鼹鼠把挖出的土壤推到地上，通常这些土壤在地上堆成一个个土丘(称为"鼹鼠丘")。鼹鼠的巢有时建筑在一个物体下的地面。鼹鼠会损坏植物的根，但又能使土壤疏松，便于空气流通，并能杀死危害植物的微小生物。

鼹鼠一年产仔1－2次，每次产1－7只幼仔。幼仔初生时眼睛没有视力，身上没有毛；10日龄幼仔身上覆盖着浅灰色的天鹅绒般的被毛。它们在6－12个月后达到性成熟，其寿命较短。鼹鼠在整个冬天仍很活跃，并不冬眠。

大部分鼹鼠属于食虫目鼹科。它们与鼩鼱(见：**鼩鼱**)和半水栖的麝鼹近缘。袋鼹不是真正的鼹鼠(见：**有袋动物**)。旧大陆鼹鼠构成鼹属 *Talpa*，从英国到日本范围内都常见到。北美鼹鼠 *Neurotrichus gibbsii* 生活在北美西北部。其他鼹鼠还有东美鼹鼠 *Scalopus aquaticus* 和西美鼹鼠(西鼹属 *Scapanus*)。星鼻鼹鼠 *Condylura cristata* 是最引人注目的一种鼹鼠。它有22个肉质的粉红色触觉器官，突出于吻部的尖端，呈辐射状排列。它生活于北美东北部近水的

地方，善于游泳，经常离开地洞到水里游泳。

鼩鼱 SHREW

萨维倭鼩鼱是最小的哺乳动物之一，它是一种外形像小鼠的动物，头和身体加起来只有3.8厘米长，尾长有2.5厘米。所有鼩鼱都很小，毛浓密，像是天鹅绒，尾巴长，眼睛和耳朵都很小。它们的颅骨狭窄，吻部长而尖，从下唇垂下来。这些小家伙非常神经质，非常敏感。鼩鼱的心脏每分钟可以搏动1 200次。它们在受到粗暴的触动或在听到巨大的声响都可能被吓死，其结果是它们被人捉住后很难活下来。

人们一直把鼩鼱说成嗜血的动物（然而这种说法并不完全准确），因为它们必须几乎一刻不停地进食才能活下来。据说它们的代谢率非常高，如果不吃东西就活不过几个小时——它们每日吃的东西比自己的身体还重。如果得不到正常的猎物，它们会自相残杀。通常情况下，鼩鼱吃无脊椎动物，这有助于控制害虫。某些鼩鼱吃植物性物质和腐肉。它们的牙齿尖利，许多种的鼩鼱唾液有毒，用以把猎物毒倒（这些唾液可以使人感到疼痛，但不会致死）。因为许多鼩鼱的胁腹部有腺体，能发出难闻的气味，所以几乎没有什么哺乳动物吃鼩鼱。可是猛禽和蛇却捕食它们。

鼩鼱主要为地栖，生活在地面杂乱的物体中。有些鼩鼱生活在地洞里，少数种类是半水栖或树栖的。有些鼩鼱在白天和夜里都很活跃，另一些则只在夜里活动。它们一年生一窝或几窝。每窝生2－10只没有毛、眼睛看不见东西的幼仔。据说鼩鼱通常只能活18个月左右。

小耳鼩鼱分布在美国东部到安第斯山脉。麝鼩和粗尾鼩鼱的分布范围从欧洲和非洲到菲律宾。萨维倭鼩鼱见于地中海地区以及从非洲到马来西亚一带。象鼩鼱原产于非洲。

鼩鼱属于食虫目。其中鼩鼱科有大约290种。鼩鼱属 *Sorex* 约有40个种，主要生活在非洲北部，例如普通鼩鼱 *S. araneus* 和假面鼩鼱 *S. cinereus*。北部水鼩鼱（亦称沼泽鼩鼱，*S. palustris*）能在水面跑，似乎是靠表面张力支持着。小麝鼩属 *Cry totis* 俗称小耳鼩鼱，大约有25种。最大的属是麝鼩属 *Crocidura*，大约有160种。美洲倭鼩鼱 *Microsorex hoyi* 和欧洲倭鼩鼱 *Sorex minitus* 只比小臭鼩 *Suncus etruscus* 稍微大一点。

犰狳 ARMADILLO

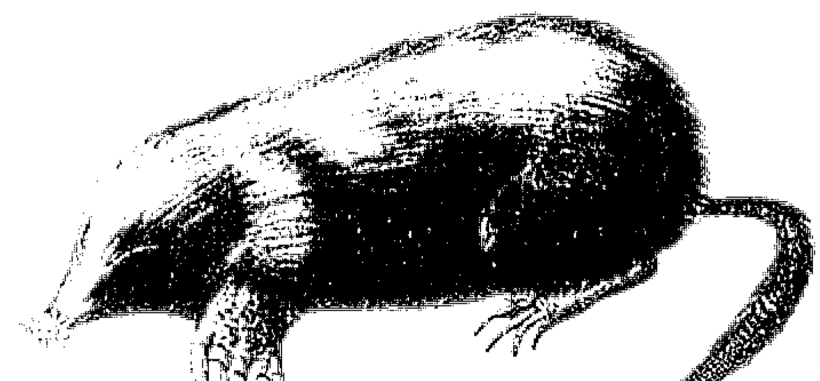
原产地在中美洲和南美洲。它的外形有点像猪，但全身被覆着骨质的甲胄。这些鳞甲覆盖在身体的背面和侧面，看起来很像中世纪武士披挂的铠甲，鳞片之间有关节。在遇到敌害攻击和钻过荆棘和仙人掌丛时，这副铠甲可以给犰狳提供保护。危险临近时，有些种的犰狳能把身体滚成一个圆球，只露出背部又厚又硬的鳞片。

犰狳视力差，胆子也很小。它们几乎全靠听觉和嗅觉活动。犰狳的腿很短，可是它受惊时奔跑的速度却相当快。犰狳的爪子善于挖掘，能在短得难以置信的时间里挖出个洞躲进去。它们在贫瘠地区干旱的土壤里打洞居住。犰狳是游泳好手，它会吞下一些空气，从而在水里能浮在水面上。它夜里出来觅食，主要吃昆虫、蠕虫、果实，有时也吃腐肉。有时人们把它的肉当作美味。

犰狳属于贫齿目，这个目动物的嘴里没有或者几乎没有牙齿。它们的身体通常是褐黑色的，背侧带黄色，腹侧带黄白色。雌性犰狳每次产2－12只幼仔。这些幼仔都从同一个卵发育而来，所以都属于同一个性别。三带犰狳、六带犰狳以及九带犰狳分别属于三带犰狳属 *Tolypeutes*、六带犰狳属 *Euphractus* 以及犰狳属 *Dasypus*，它们的甲胄上分别有3条、6条和9条可以挪动的带纹，因而获得此名。各



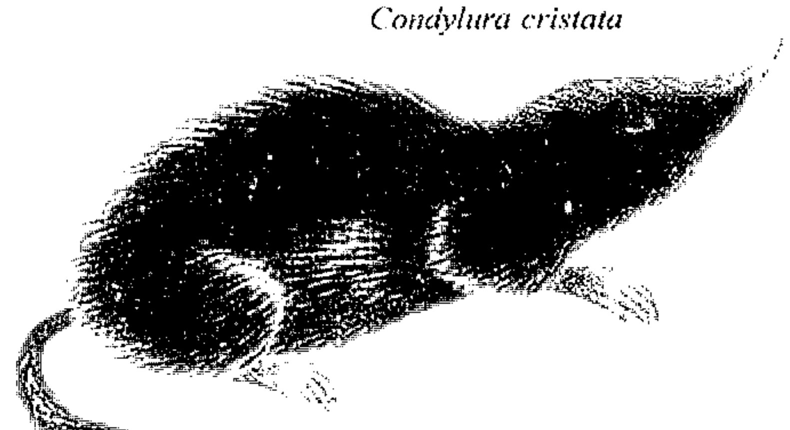
东美鼹鼠
Scalopus aquaticus



星鼻鼹鼠
Condylura cristata



西美鼹鼠
Scapanus townsendi



北美鼹鼠
Neurotrichus gibbsii

种犰狳的身长从大约 15 厘米到 1.5 米不等。

食蚁兽 ANTEATER

属贫齿目意为"无齿的")食蚁兽科,是专吃昆虫的一种兽类。它们栖息在从墨西哥南部到阿根廷北部和巴拉圭的热带稀树草原和森林。它们毛厚、尾长、颅骨狭长。它们的口张得很小,舌长呈蠕虫状。食蚁兽主要以蚁类和白蚁为食。它们利用长的、锐利且弯曲的前肢扒开蚁穴,尔后把长而黏的舌伸进蚁穴将穴中的蚁类弄出来。

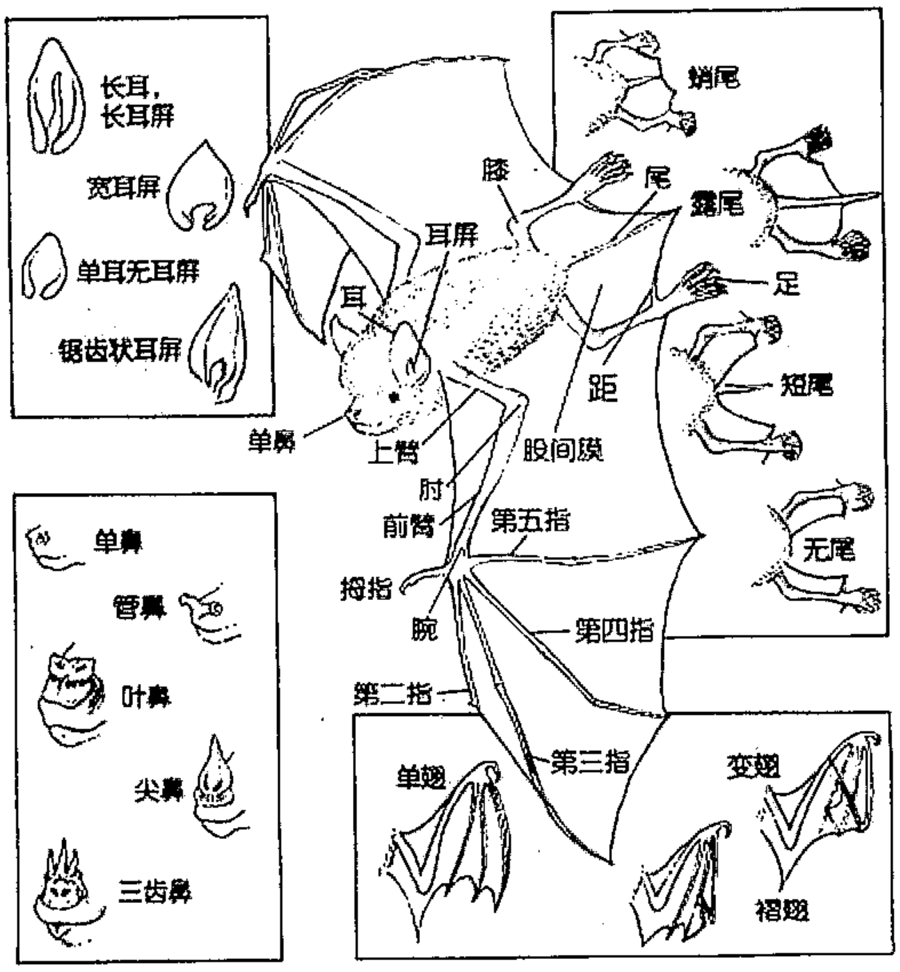
食蚁兽中最大的一种称大食蚁兽 *Myrmecophaga tridactyla*。它们可长到长约 1.2 米,体重约达 25 千克。它们生活在地上,并在白日摄食。小食蚁兽(属 *Tamandua*)和两趾食蚁兽(*Cyclopes didactylus*)主要栖息在树上,并且在夜间摄食。与食蚁兽有亲缘关系的动物还有土豚、树獭、犰狳、袋貘(或称带纹食蚁兽)、穿山甲(或称有鳞食蚁兽)以及针鼹(有刺食蚁兽)。(参见:**土豚、犰狳、树懒**)

树懒 SLOTH

是一类奇特的哺乳动物,它们因通常显得懒惰和迟钝而得此名,但有时树懒的行动也相当敏捷。树懒生活在热带美洲的森林里(树懒的近缘动物——史前的地树懒现在已经灭绝,它身体巨大,曾分布在现在的北美洲)。树懒的头是圆的,耳壳不明显,脸部扁平。它们的身体可以长达 70 厘米。前肢比后肢长,四肢的末端有长而弯曲的爪子。

树懒难得自己从树上下到地面,因为它们不会走路——在地面上它们必须用爪子在地上自己拖行。这样它们就很容易被地栖的掠食性动物抓住。它们笔挺地紧紧抓住树干和树枝,或倒挂着身体,交替使用双手小心谨慎地在树木间移动,以植物性物质为食。它们在夜间活动,一般情况下不出声,喜欢独自生活。

现存的树懒有 5 种。三趾树懒属 *Bradypus* 有 3 个种,它们每个肢体都有 3 个脚趾头;二趾树懒属 *Choloepus* 有 2 个种,它们的前肢有 2 个脚趾头,后肢有 3 个脚趾头。



图中央为典型的小翼手亚目种类,其余种类的身体构造与小翼手亚目种类不同之处绘于边缘的小图中。

蝙蝠 BAT

因为会飞,所以常被误认为鸟。然则,蝙蝠是哺乳动物,而不是鸟。它们有柔软的被毛,大的耳朵。幼仔是胎生的,并吃母奶。

蝙蝠的构造完全特化于飞翔。蝙蝠翅膀里的骨头与人胳膊和手的骨头相似。蝙蝠用嘴和翅膀上的钩来抓住物体。它不会走,也不会跑。蝙蝠的腿脚只强壮到足以使身体倒挂在栖息处,蝙蝠就是这样休息和睡觉的。蝙蝠准备起飞时会从栖息处掉落下来。蝙蝠如果掉到地上,通常就用它翅膀上的钩和软弱的腿爬上一定的高度,直到它能掉落到空中。可是,如果需要的话,蝙蝠也能从地面直接起飞。

在伸手不见五指的夜里,蝙蝠也能在茂密的森林里追逐昆虫而不会撞上树枝。为了搞清蝙蝠怎么能这样做,实验者用树胶把几只蝙蝠的眼睛蒙住,然后把它们放在一间天花板上垂下许多绳子的大屋子里。蝙蝠在房间里以它惯常的子弹一样的速度飞来飞去,一次也没有撞上绳子。

可是,如果把它们的耳朵和嘴巴封住,它们就躲不开绳子,反而会在绳子上撞来撞去。进一步的研究表明,蝙蝠在飞行时连续发出音调极高的叫声,音调高到人的耳朵是听不出来的。蝙蝠的叫声是一种高频率的声波,就像雷达波一样,被它们飞行途径上的所有物体反射回来,又被它们听力敏锐的耳朵所听到。于是蝙蝠马上对这些信号作出反应,避免撞上这些物体。

棕蝙蝠和红蝙蝠的习性

蝙蝠已知大约有 900 种,除了啮齿动物外,哺乳动物中就数蝙蝠的种类最多。除了最寒冷的地区外,世界上哪儿都能找到某一种蝙蝠。在北美,小棕蝠数量最多,它们从阿拉斯加向南分布(在美国还有一种大棕蝠)。

小棕蝠的身长只有 9 厘米,体重只有 15 克。它们会在飞行中捕捉昆虫,也能在地上爬行时捕捉甲虫、蟋蟀以及其他昆虫。白天,它们呆在洞穴里、空心的树木里以及在房檐和屋顶下面或在阁楼里面。

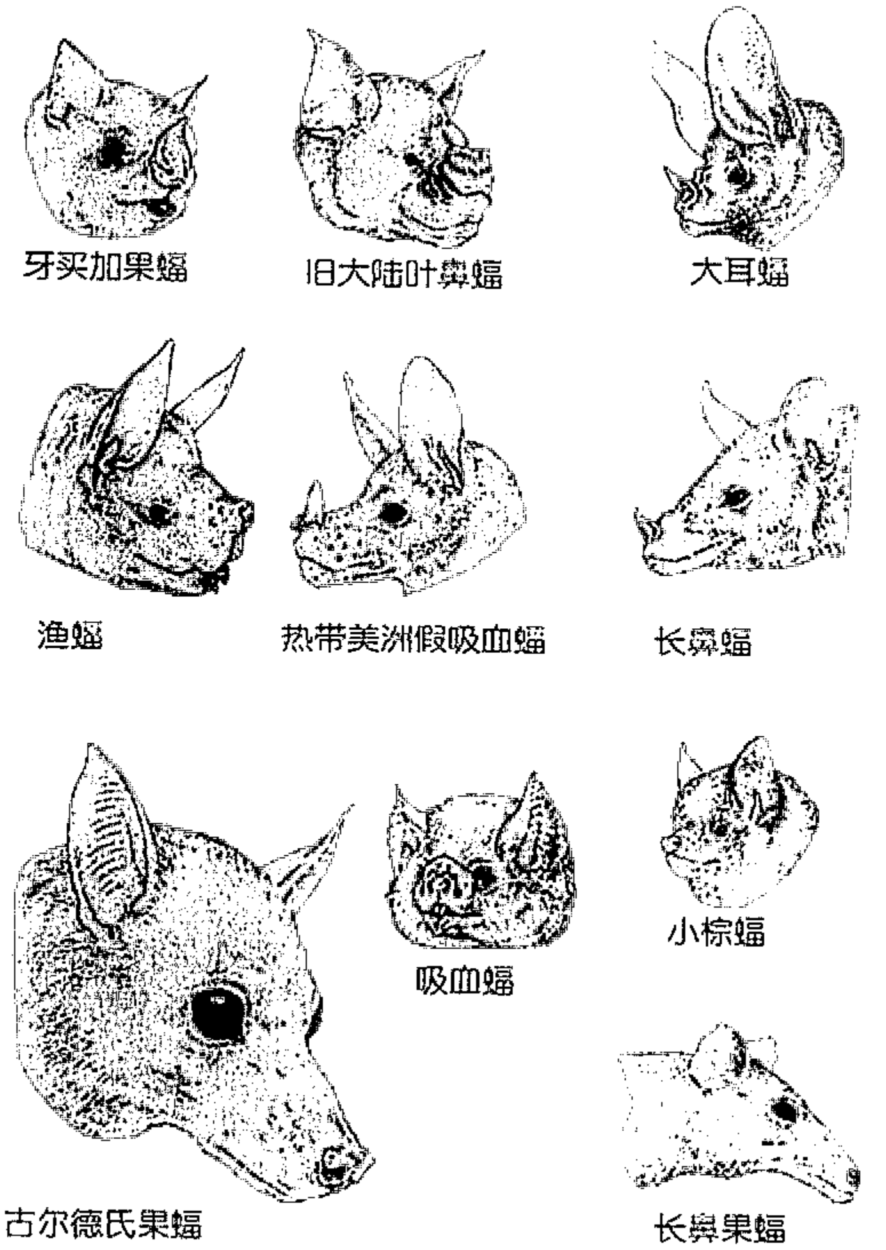
5 月和 6 月之间,雌性的棕蝠成群聚集在黑暗的隐蔽处所,每群有上百只以上。它们把所有的雄性棕蝠都赶走,每只雌棕蝠生下一只幼仔。幼仔刚生时没有毛,眼睛也看不见东西。它们并不筑巢。母蝙蝠要离开时便让幼仔倒挂在自己脚上。经过 3 周,幼仔就长到成年蝙蝠一般大小,并且能够飞行。

从加拿大往南,红(蝙)蝠十分常见。许多人认为红蝠是一种漂亮的小动物。它们的身长大约是 11.5 厘米,身上覆盖着柔软蓬松的毛。雄性的红蝠是橙红色的,带有星星点点的白色;雌性的红蝠则呈柔和的栗色。

红蝠生活在森林里。大白天它们躲在叶丛里。雌性红

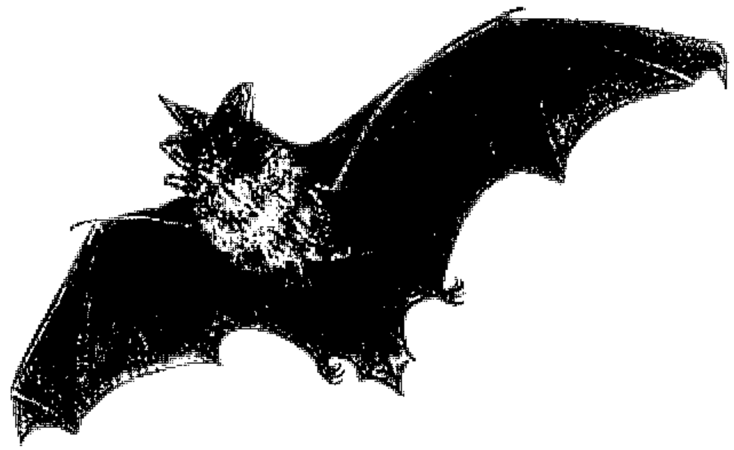
蝠每次能生1～4只幼仔。出生好几天内，母蝙蝠飞出去觅食时，都让幼仔贴在自己的胸前。

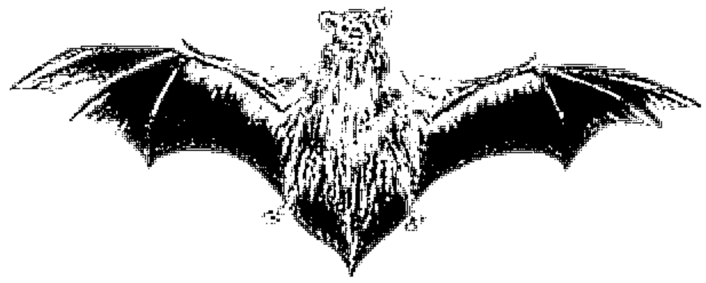
蝙蝠的寿命有10年甚至更长。它们的天敌不多，猫头鹰就是其中之一。到了冬天，小棕蝠在洞穴里冬眠。红蝙蝠在冬天要迁徙到它们分布范围的最南端。



蝙蝠头部的形状和大小多种多样


大棕蝠


小棕蝠


红蝠


普通吸血蝠

有害的蝙蝠和有益的蝙蝠

在热带，有的蝙蝠体形巨大。马来地区的狐蝠（飞狐），翼展可达1.5米。马来地区的狐蝠和其他热带蝙蝠是吃果子的，它们对果实的收成会造成很大的破坏。马达加斯加、热带亚洲、澳大利亚东部、南太平洋岛屿都可以见到狐蝠。果实如果不够，它们也会捕鱼吃。它们会飞得很低，掠过水体的表面，用脚把鱼捉住。所有蝙蝠都会掠过水面舀水喝。

在中美洲和南美洲部分地区，吸血蝠很常见，但在美国却从来没有见到过。它们会把动物或熟睡中的人的皮肤刺破，舔渗出的血吃。通常被咬的人或动物并不觉得痛，其中道理还不清楚。

某些吸血蝠会在牛和马中传播疾病。吸血蝠的英语名 vampire 来自传说中的吸血鬼，据说它们夜间从坟墓里出来，吸活人的血。

吃昆虫的蝙蝠对人类极为有用。一只棕蝠一晚上吃下去的昆虫重量相当于自己体重的一半。在美国南部某些地方，人们建立了许多巨大的棚屋供蝙蝠栖息，好借助它们控制飞虫。

蝙蝠长期栖息在一个地方，年复一年，在栖息地留下大

量粪便——积粪。这是一种肥效极高的肥料。卡尔斯巴德洞窟里一处蝙蝠积粪层有500多米长,30米宽,30米厚。有些蝙蝠积粪已被开采出售。

有人说蝙蝠会携带虱子和臭虫,这种说法是没有根据的。蝙蝠身上的寄生虫只寄生在蝙蝠身上,不能寄生到人身上。还有人说蝙蝠乐意缠在女人的头发里,这种说法也是靠不住的。

美国和加拿大的食虫蝙蝠总是尽量避开人类。得了狂犬病的蝙蝠偶然会咬人。被蝙蝠咬过的人应当立刻请医师检查,如果需要就应采取抗狂犬病措施。

如果蝙蝠从开着的门飞进房间,可能很容易捉住它并把它放掉。把门关好,这样蝙蝠就不可能飞到屋子的其他部分去。它很快就会在天花板的一个角落里飞来飞去,试图逃逸出去。这时,把一大块软布抛上去,蝙蝠便会缠在布里,和布块一起掉到地板上。把布拿到门外打开,把蝙蝠放走。

蝙蝠属于翼手目,来源于希腊词。翼手目分为两个亚目:大翼手亚目和小翼手亚目。大翼手亚目包括果蝠和狐蝠,这个亚目的种吃果实或花,原产于旧大陆热带。这个亚目的大部分种在飞行时,很大程度上依靠视力避开障碍物。

小翼手亚目的种体形小,通常捕食昆虫,但也有许多种吃果实、花、血液或小动物。它们飞行时依靠回声来定位。

小棕蝠的学名是 *Myotis lucifugus*;大棕蝠的学名是 *Eptesicus fuscus*;红蝠的学名是 *Lasiurus borealis*;普通吸血(蝙)蝠的学名是 *Desmodus rotundus*。

狐蝠(飞狐) FLYING FOX 见:**蝙蝠**

啮齿动物 RODENTS

地球上现存的哺乳动物可能有一半以上是啮齿动物。除了南极洲和大多数小岛以外,所有较大片的陆地都发现有啮齿目的动物。此目有各种各样的大鼠和小鼠、松鼠、花鼠、旧鼠、沙鼠、仓鼠、旅鼠、河狸、囊地鼠、豚鼠和豪猪。(见:**河狸;花鼠;沙鼠;囊地鼠;豚鼠;仓鼠;小鼠;豪猪;大鼠;松鼠科**)

啮齿动物通常属于最小的动物之列,尽管最大的啮齿动物——南美的水豚大约有发育尚未成熟的猪那样大小。啮齿动物虽然以各种各样的形式出现,但都有相同类型的颌和门牙。当铰合了的下颌退回之时,臼齿(颊牙)相互接触以磨碎食物;当颌向前和向下推移时,大的上下门牙相互咬合。这些门牙在动物的整个一生中都在生长。它们如果用得不够,就会生长过度,超过相对应的牙齿之外,并且因为或是使啮齿动物不能吃食,或是实际上长回到颅骨,这最终会引起这些动物死亡。

啮齿动物从几个方面影响着人类。有很多种类的啮齿动物争夺农作物,或是携带疾病(如能感染人的腺鼠疫和兔热病)(见:**腺鼠疫;人体疾病;鼠疫和流行病**)。另一方面,河狸、麝鼠和毛丝鼠的皮毛是很有价值的,并且有很多医学研究都是用小鼠和大鼠来做的。

河狸 BEAVER

属于啮齿目,一向被誉为优秀的工程师。它们用牙和爪建造住房、仓库、堤坝和水渠。河狸还以水生生活方式和美丽的皮毛而著称。

种类

北美河狸的学名是 *Castor canadensis*(加拿大河狸)。它们一度广泛分布于北美大陆,从墨西哥直到北极地区。可是现在它们的数量已经减少,分布范围主要局限于北美北部多森林的地区。旧大陆的河狸 *C. fiber* 一度遍布于整个北欧地区,但现在除了斯堪的纳维亚半岛部分地区、德国和西伯利亚外,几乎哪儿也找不到它的踪迹。河狸在英格兰已经灭绝。河狸的亚种包括斯堪的纳维亚河狸、易北河狸、罗讷河狸、波兰河狸、乌拉尔河狸、蒙古河狸、加拿大河狸、密歇根河狸、纽芬兰河狸、格兰德河河狸以及金腹河狸等。

河狸是北美最大的啮齿动物,也是世界第二大的啮齿动物。比河狸还大的啮齿动物只有南美的水豚。成年的河狸身体可达1.3米左右(包括尾长),体重在27千克以上。史前时代的巨河狸身长可达2.25米。它们生活在北美,挖掘出螺旋形的地下洞穴。后来这些洞穴里充满了变成化石的残骸和碎屑。这些螺旋形的石头堆就叫做"魔鬼的螺丝钻"。

身体特征

河狸身体粗壮,其被毛由浅红褐色的外层长毛和柔软浓密的褐色下层绒毛构成。因为有了这样温暖又防水的被毛,河狸到严冬季节也能在冰冷的水里游泳,毫无不适之感。河狸的皮毛、脚趾、尾巴、耳朵、鼻子和嘴唇都很有特征,这些构造既有利于它在水中生活,也有利于它在陆上生活。

河狸的后肢长,趾间有蹼,适于游泳。每个后足上,第二趾的末端都有弯曲的爪,可用以梳理皮毛。前足小,很像人的手,用来捡拾和携带各种东西。它们的尾巴又宽又扁,好像一把桨,上面覆盖着鳞片。

河狸直着身子坐起来时用尾巴支撑着身体,当它游泳时尾巴就起到舵和尾橹的作用。河狸平常是很温和宁静的,但当危险降临时会把尾巴拍击水面,拍出响声,作为危险信号,从而给其他同类发出警告。

河狸头部器官的构造也有利于它过水生生活。河狸的头短而粗壮,耳朵小而呈圆形,鼻孔覆盖着瓣膜,当它在水下游泳时这些瓣膜就会关闭。河狸能在水下呆上15分钟之久。河狸能在水下用嘴携带东西,这时它把疏松的嘴唇在突出的前牙后面闭上,这样水就不会流到嘴里去。

犹如其他啮齿动物一样,河狸的门牙非常发达。这些门牙的前表面覆盖着一厚层坚硬的物质,后表面则覆盖着一层柔软的物质。因为柔软的后表面层会很快受到磨损,于是前表面薄的凿缘就暴露出来。它的牙齿总在不断地生长以弥补磨损。河狸总共有20颗牙齿。

生活史

河狸是社会性动物,它们集合成群,一起生活和劳作。它们的寿命可达19年。每窝生2–8只幼仔,通常是4只。

妊娠期大约是4个月，在春天产仔。母河狸有时不但养育自己的孩子，还要照顾死去的母河狸的孩子。

新生的河狸幼仔体重225—680克，身长约38厘米，包括9厘米的尾长。幼仔的眼睛刚降生时就已睁开。河狸出生1个月后就离窝学习游泳，6个月时断奶。

一个河狸家庭通常由一对成熟的河狸以及它们的两窝孩子组成。雌河狸长到两岁半时便开始生育。幼仔与母亲共同生活到它们两岁之时，在母亲生出下一窝幼仔前它们就自己离窝而去或者被赶出窝去。

到第三个夏天时幼河狸就发育成熟，准备进行交配了。通常河狸可以终生进行交配。雌雄河狸交配后就寻找一处水深而流缓的河溪。它们在岸边挖一个洞，在水面下挖起，然后斜向上挖，在高水位线以上挖出一间小屋。这小屋只是它们的临时住所，到春天它们在这里生下第一窝幼仔。到了第二年的秋天，它们才开始着手修建永久性的住所——河狸窝。

河狸一生的大部分时间生活在水里或者水边。它们在周围有林地的水溪、河流、湖泊的岸边安家。

人们一直认为河狸的大种群会减少洪水之害，因为它们在溪流上筑起拦河坝。另一方面，它们又修筑堤坝蓄水，这些蓄水库中的水会淹没道路和林地。连续的水淹也会破坏有价值的林木，阻断鲑鱼迁徙的途径。



河狸在水边建造有圆顶的窝，画家把河狸窝的的一侧切去以显示它的构造。河狸的窝有两层地板，这样即使在春天冰雪融化水位上涨的情况下，也能得到保护。窝的进口建在冰下，到冬天，池塘的表面会被冰覆盖。水下的门道外面储存着大量木材。新鲜空气一般通过墙壁透进来，但在窝的顶部也可能有一个通气孔。

河狸修筑堤坝拦出水库，在这里它们才感到安全。河狸就在这些自己修建的池塘里营造自己的住房和仓库。

成年河狸会在水中寻找一个狭窄而水浅的地方好修建堤坝。它们把大量白杨、桦木和柳的幼树拖到选好的地方，埋进泥里，粗大的一头指向上游。河狸以这些为基础，又往上面码放更多的幼树，再加进泥土和石头，直到建成一道坚固的屏障。这道屏障不会把水流完全阻断，水还能从堤坝中渗漏过去或者漫过去，这样水库里的水总是新鲜的。

河狸修筑的拦河坝在形状和大小上千差万别。通常情况下一个河狸家庭一周能修成10米长的一道堤坝。已经发现某些河狸坝长达500米以上，但这是河狸一代一代修建的结果。

河狸窝和水渠

河狸住在它们修建的窝里。河狸窝建在河岸上或者堤坝拦成的池塘里。从远处看，河狸窝就像掺和着泥土的一堆树枝。窝的底部有一个平台，位于水面上方约7—8厘米处，这平台是用树枝筑成的，河狸把这些树枝小心地交织码放，又加上泥土和枯叶，使树枝连结在一起。平台建成之后，河狸在它上面修筑一个圆顶，在冬天到来之前，必须把整个建筑抹上一层泥。河狸住所里面是一个房间，高度在1.5米以上。

河狸窝的入口常常开在水面以下，于是到了冬季河狸可以在冰面下进出其住所。这样的入口至少有两个，多的

有5个。有一个入口又陡又窄，河狸就从这里进进出出。另一个入口用来运输木头以备过冬。这些水下入口有助于保护河狸免遭捕食者的侵害，这些捕食者在北美包括狼獾、猞猁和狼。

河狸在陆地上只能笨拙地行走，它们更喜欢在水里游动。生活在平坦地区的河狸有时建造水渠。有了这些水渠，河狸就能运送木头（有些木头太重，在陆地上拖运起来很困难）。河狸挖的水渠可长达300米，宽60－90厘米。

食物供应

河狸修建完堤坝、住房和水渠以后，就把小树林里的树木咬断，把木头沉到巢穴附近的池塘中。这些储存的木头就构成它们的水下冬季"仓库"。河狸的食物主要包括杨树、柳树和桦树的新鲜的绿色树皮和木头。在夏天，它们也吃水生植物、浆果、沼生木和其他果实。河狸主要在夜间筑坝、建房和收集食物。

经过一秋的劳作之后，河狸要好好休息一冬。只有在需要从仓库里抽出一条树枝来吃时，它们才离开温暖干燥的住房游到水下仓库去。

商业价值

河狸一度遍布于北半球多林木的地区，但到了19世纪中叶，它们便成了濒危物种。人们一直在捕猎河狸以取得它们的皮毛、尾巴和麝腺。

雌雄两性河狸的身体后部都有香腺，能产生一种称为河狸香（也称海狸香）的液体，可用于制造香水。在中世纪时它还是备受欢迎的一种药物，似乎用来治疗从头痛到水肿一类的疾病。河狸香的疗效来自其中所含的水杨酸，水杨酸是阿司匹林的基本成分，河狸吃了柳树的树皮，因此获得水杨酸。

过去，人们为取得河狸覆盖着鳞片的尾巴而捕猎它们，河狸的尾巴一度被认为美味。在中世纪，河狸肉也普遍看好。

河狸种群数量迅速减少的主要原因是人们猎杀河狸以取其美丽的毛皮。河狸的下层绒毛柔软而浓密，在晚冬和入春之时，它的毛皮质量最佳，这样的毛皮一直很受珍视。在17、18世纪和19世纪早期，河狸毛皮做成的帽子和披肩是当时世界毛皮贸易中的主要商品。

在北美进行的探险活动开始于17世纪初叶，又延续到19世纪初叶。事实上，这些探险活动有许多就是为了寻找河狸的毛皮。曾经有一段时期，河狸的毛皮用作交换的媒介。

好多世纪以来，河狸的种群在减少，原因可能是人类的滥捕和自然条件的改变。终于世界各地都通过了保护河狸的法律，这些法律似通过得太晚了，可是河狸还是得救了，它们在一度常见的地方重新定居下来。俄罗斯和北美的河狸种群已经恢复得过快，以致人们对20世纪初开始执行的禁猎法令作了少许修改。（参见：自然资源保护）

小鼠 MOUSE

体形很小，总是急匆匆地跑来跑去。它们靠嗅觉和听觉，而不是靠视觉来认路。它们用鼻子来寻找食物和沿着有臭迹的路走。它们的听觉对高音调的声音最敏感。

最为人熟知的小鼠是家鼠。家鼠的身体能长到从鼻尖到尾尖大约为20厘米。它的尾巴上没有毛，覆盖有鳞片，其长度差不多是全身长度的一半。身上的毛是褐色或灰色的。

家鼠生殖能力极强，世界上有人居住的地方都能见到它们的踪迹。它们在靠近食物来源的隐蔽处建巢。雌性家鼠的妊娠期大约是21日，每窝生6－11只幼仔。幼仔生长发育得很快，大约3周后就能自己照顾自己。它们生长到两个月左右就有生殖能力并能繁育自己的后代。

家鼠通常聚集成小群生活在一起，拥有共同的生活区域，进食场所、建巢场所和避敌的洞口等都是公用的。当一个种群的家鼠数量增加得过多时，有一个很特殊的机制在起作用以控制鼠口的数目；许多雌性的家鼠，尤其是处于青春期的雌性家鼠，会变得无生殖能力。

家鼠吃多种多样的食物，包括谷物、果实、昆虫以及人类的食物。它们因为会在人类储藏的粮食里建巢、咬坏家里的东西，甚至携带致病的微生物，所以在许多地方被认为是害兽。过去，家鼠传播斑疹伤寒、斑点热、兔热病、沙门菌病和腺鼠疫。可是，这类小小的动物也被人用作实验动物，广泛地用于医学实验。

家鼠起源于欧亚大陆。在欧洲发现的家鼠化石可以追溯到更新世（大约200万年－1万年之前），古埃及人和希腊人对这些种的动物已经很熟悉。可能是人在无意中把家鼠带上了船或商队的车辆，从而帮助它们扩散到世界上其他地方。

林小鼠（和姬鼠）与家鼠分属于不同的属。它们分布于欧亚大陆气候温暖和温和的地区，生活在田野、林地和山区的草地。它们的身体小，尾巴长，毛浅灰色、淡褐色或浅红褐色。

收割鼠身体小，在植物的茎秆和枝条上爬，吃食禾草、种子和昆虫。美洲收割鼠的分布范围从加拿大南部到南美洲北部有矮小禾草生长的地区。它们的身体呈浅褐色到浅黑色，下部颜色发白或呈米黄色。旧大陆的收割鼠遍布在欧洲和亚洲，见于高大的禾草和其他植物之中。它的身体是鲜亮的浅黄色或淡红褐色，下部白色。

刺毛鼠几乎全身大部覆盖着坚硬的刺毛。它们生活在非洲和亚洲西南部多岩石或多沙的干旱地区。身体呈沙色、红褐色或浅灰色。

其他有趣的小鼠类包括撒哈拉以南非洲地区的树鼠、亚洲和北美的林跳鼠、北美西部生长矮禾草的草原和荒漠灌木丛中的食蝗鼠。

小鼠属于啮齿目。小家鼠 *Mus musculus* 属于鼠科。林小鼠（或田鼠）属于姬鼠属 *Apodemus*。美洲收割鼠属于仓鼠科禾鼠属 *Reithrodontomys*。旧大陆收割鼠属于鼠科，学名巢鼠 *Micromys minutus*。刺毛鼠属于非洲刺毛鼠属 *Acomys*。树鼠属于鼠科攀鼠属 *Dendromus*。林跳鼠属于林跳鼠科林跳鼠属 *Zapus*。食蝗鼠属于鼠科食蝗鼠属 *Onychomys*。

大鼠 RAT

差不多所有的人都把大鼠与肮脏、疾病和破坏联系在一起，但事实上大鼠有将近 80 种，其中担当得起这个恶名的只有 7 种。甚至有些名字里带"鼠"字的动物也因为这种偏见而蒙受不白之冤，如鼠袋鼠和鼠负鼠——它们事实上是有袋动物。（见：**有袋动物**）

大部分大鼠生活在自然栖息地，避开人口稠密的地区和人类的耕地。某些种的大鼠极为敏感，环境中一点小小的改变它们都受不了，都有可能面临灭绝的危险。

大鼠属于啮齿目（见：**啮齿动物**）。大鼠与小鼠、仓鼠、田鼠、旅鼠以及沙鼠等一同组成旧大陆的鼠科（参见：**沙鼠；仓鼠；小鼠**）。大鼠属于家鼠属 *Rattus*，这个属是哺乳动物中种数最多的属。大部分大鼠主要分布在东印度群岛。

一般认为大鼠的颜色深，鼻子尖，脚和尾巴上没有毛。大鼠很像小鼠，但体形一般比小鼠大。在日常生活中，大鼠一词往往专指黑家鼠和褐家鼠（挪威大鼠）——最叫人害怕的啮齿动物。这两个种都很活跃，食性很杂，能适应各种环境，生育能力强。它们常常与人类生活在一起，与人相伴——它们搭乘早期陆路旅行者的车辆或藏在船里——走遍了世界上大部分地区。大鼠的感觉非常发达，它们善于啃咬、攀爬、跳跃、打洞，所以能钻到其他小型哺乳动物难以到达的地方。黑家鼠和褐家鼠伤害大量值钱的家禽、猎物、庄稼，还损坏大量储藏的粮食。据信，大鼠体内会藏匿着病原体，可以传播 20 多种疾病，包括腺鼠疫、狂犬病、斑疹伤寒和兔热病。据估计，死于鼠传疾病的人数比有史以来死于战争的人数都多。（参见：**腺鼠疫；人体疾病；鼠疫与流行病**）

黑家鼠（黑大鼠，*Rattus rattus*）又称屋顶鼠、亚历山大鼠、爬鼠、灰大鼠，可能起源于印度尼西亚。它们可能于十字军东侵时带到欧洲，在 16 世纪扩散到西半球。它们的头和身体加起来长约 20 厘米，尾巴还要稍微长一点。它们的耳朵长，大约是头长的一半。身体背面的毛是深灰色或带褐色，腹面部的为灰色或带白色。黑家鼠善于攀爬，善跳，比褐家鼠更常见，在热地区分布更广泛。

黑家鼠喜欢集群，在群体里雌性的个体一般比雄性个体更活跃。同一个群体里的个体常常互相争斗。曾观察到大鼠不但会互相咬对方，而且会跳到对方身上，用自己的前爪攻击对方。雌性大鼠出生后 3－5 个月就达到性成熟，整年都能生殖。每窝出生的幼仔数各异，从 1 只到 11 只。

褐家鼠 *R. norvegicus* 又叫谷仓鼠、挪威大鼠、阴沟鼠或码头鼠，可能原产于亚洲。它们迁移到别处的时间比黑家鼠晚得多，1553 年左右才到达欧洲，约 1775 年到达北美洲。褐家鼠的外形与黑家鼠相似，但耳朵要小一些，体形要大一些。头和身体加起来长 18－25 厘米，尾巴短于体长。褐家鼠毛粗，通常为褐色，但也可能是灰色、白色、黑色或杂色斑驳。实验室里用的大白鼠是驯养的褐家鼠的白化种。

与黑褐家鼠不同，褐家鼠善于挖掘地洞，里面有长而分叉的隧道和专用的房间。它善于游泳和潜水。已经证明，褐家鼠比黑褐家鼠更适应温带地区，尤其是城市地区。就像黑褐家鼠一样，褐家鼠也是杂食性的，但比黑褐家鼠更爱吃动物性物质。它能轻而易举地把鱼捉住，可能吃小鼠、家禽、羊羔和小猪，甚至能攻击体形更大的动物（包括人在内）。褐家鼠与黑褐家鼠居住在同一个地区时，它们总占据各自不同的环境。举例来说，它们如果栖居在一个建筑物里，褐家鼠便生活在房屋的底层，黑褐家鼠则生活在楼上。

雌性褐家鼠发育到 2－3 个月便达到性成熟。它们每年能产仔 12 窝，每窝生 1－22 只幼仔。

要控制大鼠，最有效的方法是有足够的卫生设施和建造防鼠的建筑。其他方法包括用陷阱捕捉和毒杀他们。

花鼠 CHIPMUNK

这种小动物非常活泼，总是吱吱地叫。它们的外形很像与之有亲缘关系的松鼠，但体形要小一些，背上还有条纹。东部花鼠的身体呈铁锈色，有五道深色的条纹和四道浅色的条纹。它们的身体长 20－28 厘米。

花鼠在岩石底下或者树根底下挖个洞作为它们的家，要不就住在陈年的原木里。洞里有储藏室，有铺着树叶的巢。雌花鼠在晚春，大约是在交配 30 日后产仔，每窝的幼仔平均是 4－5 只。幼仔呆在巢里，1 个月至 6 周后才离巢活动。花鼠的食物包括坚果、种子、野果和浆果等。它们颊部的内侧有颊囊，可以塞满食物。到了秋天，它们把剩余的食物储藏起来，留作过冬之用。在冬天，它们睡的时间很长。

花鼠善于爬树和游泳。在动物分类上它们属于啮齿目松鼠科。有时花鼠也被称为地松鼠，但地松鼠这名称更适合于一类与花鼠近缘的啮齿目动物。东部花鼠 *Tamias striatus* 的分布范围从加拿大到美国的佐治亚，向西一直到大平原。西部花鼠属于花鼠属 *Eutamias*。



东部花鼠 *Tamias striatus* 身体两侧各有一条白色的条纹，根据这两条白纹就能把它认出来。

沙鼠 GERBIL

身材小，生命力很强，性格温顺。20 世纪 60 年代，许多美国家庭流行养沙鼠作为宠物。沙鼠是穴居动物，原产在非洲和亚洲的荒漠和靠近荒漠的地区。沙鼠一般生活在干燥多沙的地区，有一些也喜欢生活在草原、耕地或者森林里。沙鼠属于仓鼠科沙鼠亚科，大约有 100 个种。

沙鼠是啮齿动物,外形像大鼠和小鼠,是它们的近缘种。它们的眼睛和耳朵都大,被毛柔软,呈浅灰色或者浅褐色。沙鼠的身体大约长 10–15 厘米。尾巴很长,有茸毛,末端有丛毛。许多沙鼠的后腿长,能像跳鼠一样跳来跳去(跳鼠也是啮齿动物,原产于亚洲和非洲)。印度沙鼠又叫羚羊鼠,一跳能蹦出 4.5 米远。

所有沙鼠都善于挖洞,都栖息在自己挖掘的地洞或隧道里。有些种类挖掘又小又短的,只有一个入口的地洞。另一些沙鼠,如大沙鼠,则挖掘迷宫一样的隧道,这样的隧道有好几个入口,有多个用来储藏食物的"房间"。

许多沙鼠只在夜里出来觅食和收集食物。另一些种类则在白天活动。它们的身体能在很长时期内保存水分,所以它们能生存在干燥的荒漠气候条件下。大部分沙鼠吃种子、根以及其他植物性食物。

沙鼠的种类不同,繁殖习惯也各不相同。有些沙鼠每年只生育一次,另一些则整年都能生育。许多沙鼠的繁殖习惯还不清楚。妊娠期大约是 3 周,每窝生 1–8 只幼仔。

在自然栖息地里,蛇、鸟、狐狸等食肉动物猎取沙鼠为食。沙鼠也可能对人有害。在非洲,沙鼠有时会传播腺鼠疫。沙鼠属于啮齿目。有些动物学家把沙鼠归入仓鼠科,而另一些动物学家把它们归入鼠科。

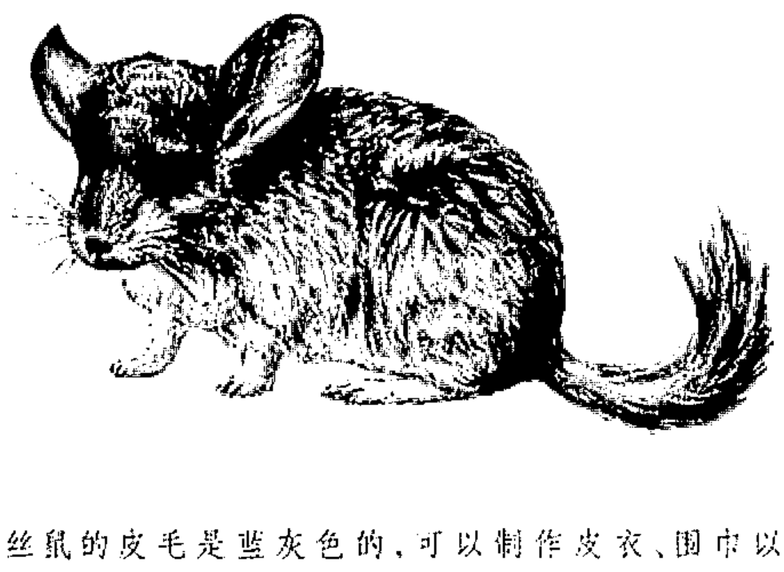
毛丝鼠 CHINCHILLA

是分布在南美洲的一种啮齿动物,它们的毛皮美丽,非常珍贵。毛丝鼠的身体(不包括尾巴)大约长 38 厘米。它们的被毛呈蓝灰色,像丝一样柔软,非常纤细。毛丝鼠的体毛比任何其他动物都厚。从一个毛囊中可以长出多至 60 根的毛。

毛丝鼠原产于智利、秘鲁以及玻利维亚的安第斯山脉地区。在这些地方,毛丝鼠生活在海拔 2 400 米以上的岩洞里。白天大部分时间它们都在睡觉。夜里它们出来觅食干燥的草类、浆果和树皮。毛丝鼠嘴边有坚硬的长须,有了这些长须,它们在漆黑的夜里也能找到路。

雌性的毛丝鼠发育到 9–10 个月就有生育能力。人们最经常饲养以用其毛皮的种是长尾毛丝鼠 *Chinchilla laniger*,雌性长尾毛丝鼠的妊娠期是 111 日,每窝生 1–7 只幼仔,每年生两窝。幼仔出生时身上就已经覆盖着被毛,嘴里已经有牙。毛丝鼠生活 8–10 年不等。

因为人们对毛丝鼠毛皮的需要量很大,到 20 世纪初,毛丝鼠几乎濒于绝种。现在已经制定了保护毛丝鼠的法律,野生毛丝鼠得到法律的保护。1923 年 11 只毛丝鼠被引进到加利福尼亚,从这 11 只毛丝鼠开始了美国的毛丝鼠商业养殖。现在大部分的州都有毛丝鼠养殖场。毛丝鼠属于啮齿目毛丝鼠科。



毛丝鼠的皮毛是蓝灰色的,可以制作皮衣、围巾以及其他服饰,极为珍贵。

仓鼠 HAMSTER

与小鼠和大鼠近缘,既是人们喜爱的宠物,也是一种实验动物。它体形小,有好几个种,自然分布在欧洲、亚洲以及北非。

仓鼠因为性情好,外形美观,通常几乎不生病,所以是一种受欢迎的宠物。此外,仓鼠在豢养条件下容易喂养,也容易繁殖。因为有这几个特征,仓鼠又是一种常用的实验动物。因为仓鼠对人类患的许多疾病同样敏感,所以经常用于许多医学实验,旨在寻找治愈人类疾病的方法。

金仓鼠(又称叙利亚仓鼠)是仓鼠中最常见的种,也是最受欢迎的宠物。所有豢养的金仓鼠都来自 1930 年在叙利亚捕捉到的一窝金仓鼠。成年的金仓鼠身长 12.5–15 厘米,体重约 110 克。它们的毛很柔软,像丝一样,从浅黄褐色到红色。肚子和腿的下侧是奶油白色。仓鼠的耳朵大,尾巴小,有花鼠一样大的颊囊,用以携带食物。

在野生条件下,仓鼠吃各种谷物的种子和植物性物质,有些种也吃昆虫和其他小动物。在豢养条件下,它们吃含有种子和谷物的混合食物而且生长茁壮,也吃多种蔬菜和新鲜果实。它们要求有现成的淡水可饮,通常把水放在玻璃瓶里,挂在笼子的边上,供它们饮用。

大部分仓鼠生活在干旱地区,天气寒冷时躲进地洞里冬眠。它们一般夜里出来活动。金仓鼠原产于小亚细亚和巴尔干有干草原的国家。普通仓鼠又叫黑腹仓鼠,独居,不像金仓鼠那样适应豢养生活。它们栖息于欧洲和西亚部分地区的干草原和耕地,挖一个复杂的地洞系统,里面有不相连的房间,用作巢穴或用于储藏大量食物。

雌仓鼠发育到 6 周到 2 个月时就有生育能力。妊娠期大约为 16 日。仓鼠虽然每窝平均产 5–10 只幼仔,但每窝产仔数常常是少到 3 只或多到 12 只。母仓鼠有时会把自己生的幼仔吃掉,特别是在一窝产仔数过多之时。雌仓鼠会每月产仔一次,直到 15 月龄。幼仔初生时眼睛看不见东西,没有毛,2–3 日后开始长毛。大约 2 周后眼睛才睁开。10 日后它们开始吃固体食物,但母亲还继续给幼仔再喂奶 2 周。仓鼠在豢养条件下一般能生活 2–3 年。

仓鼠属于啮齿目鼠科。金仓鼠的学名是 *Mesocricetus auratus*;普通仓鼠的学名是 *Cricetus cricetus*。(参见:啮齿动物)

撰文:J. Whitfield Gibbons

睡鼠 DORMOUSE

一种夜里出来活动的小动物,生活在欧洲,与小鼠和松鼠近缘。它的尾巴长,毛茸茸的。睡鼠生活在乔木和灌木上面,以坚果和浆果为食。睡鼠蹲坐着吃东西,像松鼠一样。

睡鼠会把食物储藏起来留待冬天吃。当寒冷的天气到来时,它就在巢里蜷缩着身体睡觉。等天气暖和时,它似乎

睡醒了，开始吃东西，然后重新入睡。"睡鼠"的名字就来源于此。睡鼠有时可以养作宠物。睡鼠属于啮齿目睡鼠科。在美国，普通的白足鼠也常被叫做 dormouse（睡鼠）。

囊地鼠 GOPHER

又作 pocket gopher，是啮齿动物，与松鼠和草原犬鼠近缘。在英语中，有些地方把 chipmunk（花鼠）和另一些小型啮齿动物也误称为 gopher。它们一生的大部分时间生活在地下。

囊地鼠的身长可达 46 厘米，身上覆盖着浓密而柔软的毛。囊地鼠的眼睛小，并且近视；耳朵也小，藏在皮肤下面。切牙（科学上称为门牙）突出到嘴巴的外面，用来撕开植物的根和鳞茎。囊地鼠在地下挖掘隧道时，则用门牙弄松土壤。其面颊部外侧有很大的颊囊，里面衬有皮毛，用以储藏食物，囊地鼠的名字就是这么来的。囊地鼠尾巴短，没有毛，尾尖很敏感，在隧道里倒退着走时便用尾巴探路。

囊地鼠独自生活。雌性囊地鼠在春天或夏天生育，每窝产 2－6 只幼仔。雄性囊地鼠不与自己的家庭生活在一起。幼囊地鼠一断奶就离开母亲独立生活。

囊地鼠因为会对花园和苜蓿地造成很大破坏，所以农夫把它看成害兽。它们也会损伤树木的根，甚至在壕沟的岸上打洞，从而毁坏灌溉水渠。

囊地鼠的英语名 gopher 来自法语词 *gaufre*，意思是"蜂窝"。这名字是早期从法国到北美的移民起的，因为他们看到囊地鼠在地下打出蜂窝状的洞穴。囊地鼠只分布在西半球，在美国西部和墨西哥最多，属啮齿目囊地鼠科。

豚鼠 GUINEA PIG

旧称"荷兰猪"，它不是猪，也不是产于荷兰。它的正确名称应是豚鼠，是一种啮齿动物。它原产于南美洲，从哥伦比亚和委内瑞拉一直到巴西和阿根廷北部。它生活在森林边缘、沼泽地区和多岩石的地区。家养的豚鼠品系是在欧洲和北美洲繁育成的，用作宠物或实验动物。

豚鼠的身长可达 25 厘米，体重可达 680 克。它的身体粗壮，耳朵短，没有尾巴。前脚有 4 个趾头，后脚有 3 个。每个脚趾的尖端都有一个尖锐的爪。野生豚鼠的被毛长，粗而硬，呈灰色或褐色。家养豚鼠的毛或长或短，光滑或起伏不平，颜色多种多样，也可以是色彩斑驳。豚鼠生活在地洞里，夜里出来寻找植物性物质吃。它们一年四季都可以交配。雌性豚鼠发育到 3 个月时就有生育能力。豚鼠的学名是 *Cavia porcellus*。

无尾刺豚鼠 PACA

是最大的啮齿动物。发育成熟的无尾刺豚鼠体重可以达到 10 千克，从鼻子到臀部有 79 厘米。无尾刺豚鼠的被毛从褐色到黑色，身体两侧各有 4 排白色的圆点。身体的下部为白色或暗黄色。颧骨上有骨质隆起，发声时用来当作共鸣箱。

无尾刺豚鼠的分布范围从墨西哥到南美洲中部。它们喜欢在临近急流的森林里栖息。无尾刺豚鼠善于游泳，受惊时会躲进水里。它们到夜间出来，寻觅叶子、根、种子以及掉在地上的果实为食。因为人们捕捉无尾刺豚鼠吃它们的肉，结果是在大片地区里无尾刺豚鼠的种群数已经减少。无尾刺豚鼠属于无尾刺豚鼠属 *Agouti*（但有些科学家把它们归入兔豚鼠属 *Cuniculus*）。低地无尾刺豚鼠 *A. paca* 主要分布在墨西哥东中部到巴拉圭一带；山地无尾刺豚鼠 *A. taczanowskii* 生活在安第斯山脉高处。

麝鼠 MUSKRAT

在沼泽地和池塘里，这里那里都能见到一些用泥土和香蒲砌成的圆顶冢状建筑，这些是麝鼠的"市镇"。在植物材料中有狭窄的通道，这是一些"街道"，可以看见麝鼠在里面游泳。麝鼠的外形很像小型的河狸，也像河狸一样勤劳。

麝鼠的尾巴下面有一对麝腺，分泌物有麝香一般的气味。麝鼠原产于北美洲，在那里依然分布广泛。1905 年，一位欧洲王子到阿拉斯加旅行打猎后把 5 只麝鼠带回了欧洲，放养在布拉格附近庄园的池塘里。今天欧洲所有的麝鼠可能都是这 5 只麝鼠的后代。麝鼠吃大部分水生植物，也吃少量的螃蟹、螯虾、贻贝及小鱼。

麝鼠完全适应于水生生活。它们的被毛是浅褐红色的，又温暖又防水。下层绒毛纤细而厚，外面覆盖着一层长而粗的针毛。它们的身长大约是 0.5 米，体重大约有 1 千克。尾巴侧扁，长约 25 厘米，上面有鳞片，游泳时当舵用。后脚部分有蹼，可以当桨用。

麝鼠在水里建造它们的家，把泥土、香蒲以及其他植物性材料堆成一个有圆顶的冢，直到冢露出水面。然后挖一条隧道，从底部通向冢的顶部。就在冢顶下方内侧，水面上六七厘米的地方，它们挖出一个房间。有一条或几条隧道通向这个房间，有些大型的麝鼠住所里面有好几个房间。

在加拿大，麝鼠在晚冬和早春开始交配。在美国南方它们终年都可以繁殖。一对麝鼠交配一个月后，便会生下 1－11 只幼仔，它们刚出生时眼睛看不见东西，不能独立生活。但过上一个月，幼仔就能自己照顾自己。麝鼠发育到性成熟的时间长短不等，从 6 周到 1 年。性成熟后它们就要被赶出巢去。

因为它们的皮毛厚而光泽，人们便大量捕猎它们。在北美洲，每年捕捉的麝鼠数目在毛皮兽中是最大的。在有些地区，人们吃麝鼠的肉，供出售的麝鼠肉被称为"沼兔"肉或按印第安名字称为"红鼠肉"。麝鼠的学名为 *Ondatra zibethica*，它属于啮齿目。

松鼠科 SQUIRREL FAMILY

人们最熟悉的野生动物恐怕就是灰松鼠了。现今它们在原产地的森林里，以及在城市的公园和花园里都很常见。灰松鼠属于松鼠科，这个科还包括地松鼠、鼯鼠（飞松鼠）、美洲旱獭和其他旱獭（土拨鼠）、草原犬鼠以及花鼠。松鼠科现存大约 50 个属，250 多个种。它们分布在除澳大利亚、马达加斯加以及非洲主要荒漠地区以外的大部分热带和温带地区。

明显的特征

如同其他啮齿动物一样，松鼠科动物有两对很大的（切牙）门牙，上下颌各有一对，用于啃咬。这些门牙在动物的

一生中都在生长(见:啮齿动物)。有些种类有颊囊,它们把食物、如谷物,暂时放在里面、然后储存到巢里或地洞里。树栖松鼠把坚果埋在地里,等以后再去吃。但是其中一些坚果它们后来就找不到了,这行动的间接后果就是许多植物得到散布:没被松鼠吃掉的种子和坚果萌发并长成新的植株。

松鼠的眼睛大,身上覆盖着短毛,尾巴毛茸茸的。夜里活动的鼯鼠眼睛特别大,以便接受更多的光线好在黑暗中看清东西。有些松鼠科动物会发出吠叫似的声音、高音调的啁啾声或吹口哨似的声音,它们用以进行交流、求偶、领域炫耀,以及在有掠食者来到时向同伴示警。除了繁殖阶段外,有些种的个体都独自生活;另一些种的个体则是高度群居性的,长年集群生活。

运动 松鼠科动物的后脚有5个趾头,前脚有4个趾头。所有松鼠的后肢都很强健。有些种类非常敏捷、灵活。各种会爬树的松鼠特别擅长于抓住树枝以及其他植物,能在树枝之间跳来跳去,如从树上跌下来它们就使身体展平并张开尾巴上的毛,所以不会跌得很重。

鼯鼠的前肢和后肢之间长有一大片皮膜。它们从一株树往远处另一株树跳跃时,皮膜张开,能滑翔很长一段距离。在滑翔过程中,鼯鼠将一侧或另一侧的皮膜抬高或者降低,从而运动自如。在飞行途中,它们能侧着身子飞,还能转动90°。就在降落到树干上之前,尾巴往上卷以起到刹车的作用,于是鼯鼠便能直立着身体落到树干上。大部分鼯鼠只能滑翔出1米多远,但已知巨鼯鼠在树间滑翔时能滑行400多米。

所有松鼠科动物都会跑,但大多数的种在地上跑时速度都不很快,把它们的奔跑速度与它们的天敌(如鹰类或猫科动物)相比时更显得慢。地栖松鼠会躲进地洞里以逃避掠食者,而树栖松鼠依靠它们在树上灵活的行动或找树洞等隐蔽处以躲避来敌。危险临近时,花鼠会急速飞奔到岩石的缝隙或树洞里去。

栖息地 树栖松鼠可见于树木浓密的地区或只有少数大树的地方,如农场周围或公园里。它们大部分时间呆在树上,也会下到地上寻觅橡实或其他坚果,觅食植物幼株的新梢,或移动到另一棵距离很远的树上。树栖松鼠主要在白天活动,夜里在树上睡觉。大部分树栖松鼠在最高树木的高枝上用树叶和细枝筑巢。有些树栖松鼠只构筑临时性的巢,这些巢只用一个晚上。它们也常常有好几个巢,天气恶劣时可以避入,也可以避免被掠食者发现。

地松鼠通常生活在地洞里。草原犬鼠和其他地松鼠生活在开阔的北新大陆草原。旱獭(土拨鼠)最常见于开阔多草的山坡或草地,这些地方可能在森林边上或者在多岩石的地区。有些种挖掘错综复杂的地洞,而另一些种则利用几乎所有能用的地方——地上的洞、岩石间的空处或者低矮树木或树桩上的空洞。草原犬鼠群居,会挖掘巨大的地洞系统,群落里所有的成员都使用这个系统。旱獭的地洞系统范围可以很大,有好几个出口通向外面。这些地道的长度可以达到100米。旱獭在里面冬眠的地道常常在地面下5米多处。

生活史和行为

生殖 大部分松鼠科动物每年产仔1-2窝,每窝产仔数不多。几种树栖松鼠的生活史经过研究,它们的雄体会为争夺雌体而竞争。在交配、受精之后,妊娠期大约是38-44日。刚出生的幼松鼠身上无毛,不能独立生活,需要母亲照顾。大约2周后幼松鼠就长出毛,4-5周后眼睛才睁开。出生6-8周后的幼松鼠能独自离巢,第二年便能生育。有些树栖松鼠每年生育两窝,每窝平均产3只幼仔。

地松鼠每年产仔一窝,平均产仔数为4-9只。新大陆的鼯鼠每年产仔两窝,每窝2-4只幼仔。妊娠期是5-6周。幼仔不到4周便睁眼,出生后大约两个月就离巢。

人们对其他大部分松鼠科动物,尤其是热带种的生殖习性几乎一无所知。那些热带的种不那么常见,研究起来也更加困难。体形巨大的马来西亚鼯鼠通常每窝只生1-2只幼仔。分布在同一个地区的倭鼯鼠每窝只生1-3只幼仔;幼仔生下来就有毛;眼睛已经睁开;已经能吃固体食物。已经知道有些热带的松鼠每年产仔好几窝。

旱獭每年交配一次,每窝生4-5只幼仔。雄性旱獭拥有2-3只雌性,而且看守着这些妻妾不让它们接近别的雄性。幼旱獭在父母身边生活达两年之久才成熟。草原犬鼠每窝生4-5只幼仔。一个草原犬鼠群落可能包括好几个家庭,在群落里每个家庭常常保持完整,成为一个"氏族"。东部花鼠在早春和晚夏各交配一次。有些雌性东部花鼠一年产仔两窝,每窝生幼仔平均4-5只。幼仔在巢里生活6周之久。

取食习性 松鼠主要以植物为食,吃植物的新梢、芽、浆果、树皮等等。许多松鼠吃去大量种子和坚果。有些松鼠科动物也吃能捉到的昆虫或其他无脊椎动物,已经知道少数松鼠科动物吃鸟蛋和小型的脊椎动物。人们曾在以肉为诱饵的陷阱里捉到过鼯鼠。已知好几种松鼠会把谷物或坚果储藏起来供冬天食用。有些种专门吃某些食物。举例来说,北非的柏柏里地松鼠只吃一种树的果实和种子。

冬眠 在世界上的热带和暖温带地区,松鼠终年活跃;可是生活在气候较为寒冷地方的种,每年都有一定的时间变得不活跃。北美洲的美洲旱獭又叫地猪,在南方地区可能在一年的大部分时间内保持活跃,可是北方地区的个体却会冬眠,每次要冬眠几个月。(参见:**冬眠**)

寿命 有些松鼠科动物的寿命已得到研究,这些资料多数是来自豢养条件下的个体,少数来自对自然种群的研究。灰松鼠的寿命可能是最长的。曾记录到一只野生的灰松鼠活了12年,圣迭戈动物园饲养的一只则活了23年多。羚羊地松鼠体形很小,分布在美国西南部,在豢养条件下可活4年,但在野生条件下最多活1年。

据说旱獭(欧洲土拨鼠)可以活到15年。野生的东部花鼠一旦到达成年,它通常能活2-3年,但在豢养条件下能活8年。北美西北部的红尾花鼠在野生条件下可以活5-8年。

种类

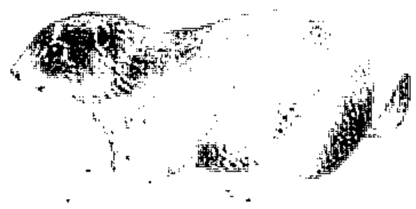
松鼠科的代表种包括东部灰松鼠和某些花鼠,这些都

普里沃松鼠(三色松鼠)
Callosciurus privostii



体长: 12.7－28厘米
尾: 7.6－25.4厘米
体重: 150－500克

黑尾草原犬鼠
Cynomys ludovicianus



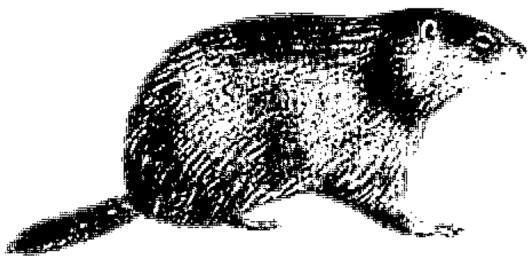
体长: 28－33厘米
尾: 3－11.5厘米
体重: 0.7－1.4千克

新大陆鼯鼠
Glaucomys volans



体长: 21.6－26.8厘米
尾: 9－18.4厘米
体重: 50－185克

旱獭(欧洲土拨鼠)
Marmota marmota



体长: 30－60厘米
尾: 10－25厘米
体重: 3－7.5千克

美洲旱獭
Marmota monax



体长: 30－60厘米
尾: 10－25厘米
体重: 3－7.5千克

非洲倭松鼠
Myosciurus pumilio



体长: 6－7.5厘米
尾: 5－6厘米
体重: 16.5克

巨鼯鼠
Petaurista petaurista



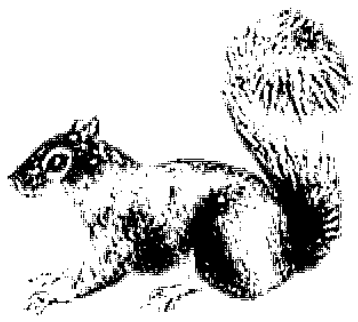
体长: 30.5－58.5厘米
尾: 34.5－63.5厘米
体重: 1－2.5千克

艾伯特松鼠
Sciurus aberti kaibabensis



体长: 20－31.5厘米
尾: 20－31厘米
体重: 0.2－1千克

灰松鼠
Sciurus carolinensis



体长: 20－31.5厘米
尾: 20－31厘米
体重: 0.2－1千克

地松鼠
Spermophilus richardsonii



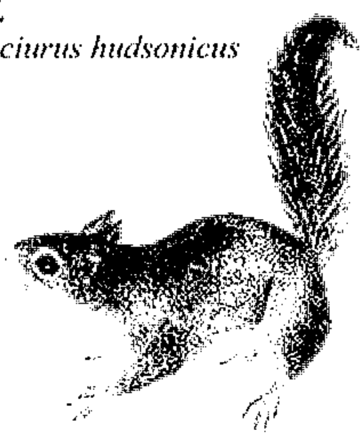
体长: 13－41厘米
尾: 4－25厘米
体重: 不足1千克

东部花鼠
Tamias striatus



体长: 13.7－18.6厘米
尾: 7.8－11.3厘米
体重: 70－142克

红松鼠
Tamiasciurus hudsonicus



体长: 16.5－23厘米
尾: 9－16厘米
体重: 141－312克

上表中动物的长度是从鼻尖到臀部计算,尾巴的长度另外给出。长度和体重都是该种大约的平均数,而不是极端数。上表只列选出一些种,无意把所有的种都包括在内。

是美国和其他一些有人居住地区最为常见、研究最透彻的哺乳动物之一。另一方面，人们对其他种松鼠的生活史和日常行为却知道得很少，原因是这些动物比较罕见、或不容易接近。举例来说，许多热带种，如西里伯斯倭松鼠属 *Prosciurillus* 的3个种以及山松鼠属 *Syntheosciurus* 仅知的3个种，就是这样。因此，以下的讨论是很不全面的，它只描述了松鼠科里某些最常见的，了解得较多的种。

灰松鼠 *Sciurus carolinensis* 分布在美国东部和加拿大，是松鼠属 *Sciurus* 的代表种。松鼠属有29多种，包括世界上最常见的树栖松鼠。常常可以见到灰松鼠在树枝上跑，在树枝间跳，或在地上找食物或寻觅适于埋藏坚果的地方。灰松鼠在冬天并不冬眠，但在天气非常寒冷的时间它们就在巢里或洞穴里睡觉。

灰松鼠在一生中只占据一个很小的领域——不足0.5公顷。可是，曾有人报道说，灰松鼠偶然会集体迁移几千米或十几千米——甚至渡过河流，然而这种移动的原因还不清楚。

灰松鼠已经非常适应城市地区的生活。没有别的北美非家养动物能这样成功地与人类和谐地生活在一起。灰松鼠被引进英格兰和南非后，它就开始在这些地方繁荣昌盛，并且很快成为农业的害兽。

地松鼠 属于美洲黄鼠属 *Spermophilus*，体形小，呈浅褐色，有些种有浅色的条纹。它们的头和身体加起来长13-41厘米，体重不到1千克。地松鼠一般生活在离开森林的开阔地区，只在它们的地洞周围和邻近的地面活动。正常情况下它们并不爬树。但许多种的地松鼠却生活在多岩石的生境中，善于沿着斜坡奔跑或在巨砾上疾跑。地松鼠有颊囊，用以把食物搬运到地洞里，储藏起来供冬天食用。经常看到大群的地松鼠，但是某些种的地松鼠在一些地区数量很多，原因很简单：这地方是一个合适的栖息地。

飞鼠 分布在北美和欧亚大陆。它们用张在身体两侧的降落伞一样的皮膜滑翔。北美飞鼠属 *Glaucomys* 有两种，分布在加拿大、美国和中美洲。它们的体形一般比较小，生活在隐蔽的森林里。它们有时也会栖息在居民社区里有树木的地方，甚至在阁楼或为鸟类营巢而修建的鸟巢里做窝。这两个种都在夜里活动。结果，它们在某些地区存在，可人们常常并无察觉。

旧大陆的飞鼠属于飞鼠属 *Pteromys*，栖息在整个欧洲和亚洲的针叶林里。它们的外形和行为都很像北美的鼯鼠。分布在东南亚的巨飞鼠属于鼯鼠属 *Petaurista*，生活在森林里，夜里出来活动。因为它们体形很大，在某些地区被人们捕猎作为食物。巴基斯坦的绒鼯鼠 *Eupetaurus cinereus* 十分罕见，人们对它们的了解只来自少数几个样本。大部分飞鼠的属和种都分布在东南亚，特别是在马来西亚。

旱獭 属于旱獭属 *Marmota*，身体粗壮，生活在地上，颜色从浅黄色到深褐色或浅红色。生活在寒冷气候条件下的旱獭有又长又厚的毛，而生活在比较暖和地区的旱獭，其被毛就比较短。旱獭需要时既能游泳，也能爬树，可是大部分时间呆在地上或位于地下的洞里。它们挖掘地洞并生活在里面。它们冬眠的时间很长，为准备冬眠它们在夏天要吃大量食物以在体内积存脂肪，用作冬天的能源。虽然相对来说，北美的美洲旱獭 *M. monax* 在一年的大部分时间里独自生活，某些其他种的旱獭则更喜欢群居。这些种的群体中包括好几个个体，这些个体通常是一个家庭的成员，它们共用一个地洞系统。

草原犬鼠 属于草原犬鼠属 *Cynomys*，是最喜欢群居的松鼠科动物。黑尾草原犬鼠 *C. ludovicianus* 见于在北美西部，聚合成很大的群体，分布在十几公顷土地的范围里。草原犬鼠属群落的成员之间不断发出叫声进行交流，并进行各种身体接触，如相互梳理皮毛和一起玩耍，这些行为是很常见的。因为草原犬鼠在一个地区的存在十分显眼，人们认为它们对农业有害，就大量毒杀它们，想把它们消灭掉。许多种的数量近来已大为减少，有两个种已被认为濒于灭绝。

撰文：J. Whitfield Gibbons

飞鼠 FLYING SQUIRREL 见：松鼠科

豪猪 PORCUPINE

一旦受到威胁便会发出喉鸣声，踩着后腿，全身毛刺耸立，并发出格格声以作警示。由于豪猪毛刺易于分开，如刺入敌方皮肤会产生疼痛，因此冒犯者最好是躲开它（一般的认识则以为豪猪的毛刺是不会射出的）。它们的倒毛刺不仅会致伤引起疼痛，而且还会刺进皮肤，如刺到生命重要器官或造成创面感染甚至会招致死亡。

豪猪是啮齿动物，身材矮胖，腿短，通常独居、夜行、食草。新大陆豪猪喜在树上度日，而旧大陆豪猪属地栖动物。豪猪的头和体躯长36－94厘米，其中尾长占其一半左右。

在新大陆豪猪中知之最多的是栖居在林中的北美豪猪，它有3万根以上的毛刺，每根长达7.5厘米。它通常不犯人，但如被迫急了也会因其长有倒毛刺的肉尾猛甩一气进行防御。它喜食树皮下的嫩组织层，有时因啃去的树皮太多而使树木枯萎。新大陆豪猪的另一种是卷毛豪猪，生活在墨西哥到南美洲一带；还有在哥伦比亚的上亚马逊豪猪和在巴西的细刺豪猪。

典型的旧大陆豪猪是鬣豪猪，见于欧洲南部、非洲和亚洲。其英语俗名冠以 crested 一词源自其颈和肩上有毛刺。尾尖部分布有中空的毛刺，在甩尾时会发出嘶嘶的声响。

豪猪一旦受到侵犯，便会背向敌兽发起进攻，并力图用毛刺刺向敌兽。旧大陆豪猪还有亚洲的长尾豪猪和非洲与亚洲的帚尾豪猪。

新大陆豪猪属于美洲豪猪科，而旧大陆豪猪属于豪猪科。

穴兔和野兔 RABBIT AND HARE

在野生动物中知道的最多的是棉尾兔和北美野兔。它们是北美洲东部的灌丛、花园和山地的常见种，在西部旷野、荒漠，甚至北极雪地上亦见。

不少叫 rabbit（穴兔，或称家兔）的动物，如 jackrabbit（北美野兔）和 snowshoe rabbit（美洲兔）实际上是野兔类（hare）。野兔体形较大、较重，耳较长。它的后腿较长，后蹠较大，比任何穴兔跳得远，跑得快却不疲劳。许多野兔一到冬季毛色变白，而穴兔的毛色终年不变。

野兔和穴兔养育幼兔方式十分不同。雌野兔每年产2或3窝幼兔，每窝4－6只，它不给幼兔筑窝。幼兔就出生在树枝或灌丛下的草坪上，其出生地称之为兔穴。北美野兔的幼兔可直接躺在荒漠地上。靠仙人掌或某些其他植物遮阳。幼野兔出生时即睁眼，体表覆有浓密的毛。它们在几日内即可自己照料自己。

雌穴兔在草地上扒个洞筑窝或把窝搬到旱獭留下的旧穴中。幼穴兔产下时眼盲、无毛，显得孤立无援。母兔亲自给幼穴兔喂奶。当母兔外出自行觅食时，它用树叶或草盖住兔窝。幼兔约1周左右睁眼，10－12日内可离窝外出，到3周龄时它们可以自己照料自己。穴兔从早春到晚秋之间可生育多次，每窝产幼兔4－6只。在美国南部各州的穴兔一年四季都可产仔。雄穴兔和野兔都不照料幼兔。

穴兔和野兔像家鼠、小鼠和松鼠一样属啮齿动物。它们均具有同样类型的凿状门牙，十分有力。

穴兔和野兔具有发现天敌的本能。它们的长耳十分灵敏。因此千万不要拎它们的耳朵，而是要用一只手抓住它颈部疏松的毛皮，另一只手托住后腿以支撑起它的体躯。

兔在悠闲时把双耳从容地搭在背上，稍有声响两耳耸立，前后晃动力图对危险定位。它的鼻也很灵敏。当兔试图找到一种气味时，鼻孔会不断抽吸，头会焦急不安地上下摆动。

兔的每侧大眼会看到一多半视野，两只眼一起可看到各个方向。这样它可一面紧盯着头顶上靠近的鹰，同时寻找掩蔽场所。

兔的上唇分瓣。因此人的上唇如出现畸变便被称之为兔唇。兔尾短，大多数是笔直耸立着的。它的前肢有5趾，后肢有4趾，但它的爪是不能向内抓东西的，与小鼠和松鼠的不一样。

穴兔和野兔均在夜间觅食，白昼躺在窝穴内。它们喜欢一切新鲜的绿色植物，因此被背上给花园和庄稼带来重大损坏的恶名。冬日它们咬食乔木和灌木的树皮、嫩芽和浆果等。

反过来，它们又是许多动物诸如狼、丛林狼、猞猁、狐、美洲狮和野猫等捕食的主要猎物。鸮和鹰也猎捕它们，红松鼠则袭击其幼仔。每年有数百万只兔子被人猎杀。

兔的跑速从何而来

穴兔和野兔为摆脱敌人，主要依靠的是自己的跑速。它们要逃离时会以惊人的一跳离地逃逸。瞬间，它们的体躯伸展成一条直线，离地后它们还可使后腿在着地以前向前移动，超过和高过其头部。

处在蜷曲状态时，兔的两个前蹠一前一后地击打着地面。瞬间，它的两个后肢又同时击打地面，并超越前肢。这样兔几乎像弹簧一样蜷曲成卷盘，而一旦突然松开又开始做下一个大的跳跃。它留下的足迹图形像一张人脸，但因腿上有毛，痕迹较为模糊。

受惊恐的美洲野兔一跳的距离有4.6－6.0米之远。棉尾兔一跳的距离是2.4米左右，但极易疲乏。兔在高速逃离时会突然停下，并掉转方向继续逃逸。这一圈套会使追逐的狗轻率地碰上铁丝网做的篱笆，甚至掉下悬崖峭壁。

穴兔和野兔都很胆怯，但为了保护幼兔和自卫会勇敢地进行战斗。它们会跳到另一只动物或一条蛇的背后，用后腿猛踢敌人，必要时还会用牙齿咬。

对作物的威胁

与它们所有的天敌不同，穴兔和野兔会迅速繁育增多，侵扰大片土地，破坏全部作物。1850年，有3对欧穴兔在澳大利亚放野。不出数年，澳大利亚人便惊呼不知在全部将其清除之前能否对其后代加以控制。为此，为了犒赏和购置灭兔或保护农作物的器材，曾耗资数以百万的美元。不过多年，新西兰也出现了类似的情况。

在美国西部美洲野兔数量每隔5－10年一周期便大增一次，使庄稼遭受重大损失。为此曾采用毒杀和有组织的猎杀消灭了成千上万只野兔。

棉尾兔和其他种穴兔

棉尾兔分布在西半球的很多地区，从加拿大南部到南美洲。它的得名因其尾下侧长有雪白的绒毛。棉尾兔长36－46厘米，重0.9－1.4千克。它们一般呈褐色，两侧为浅黄色，腹部为白色。

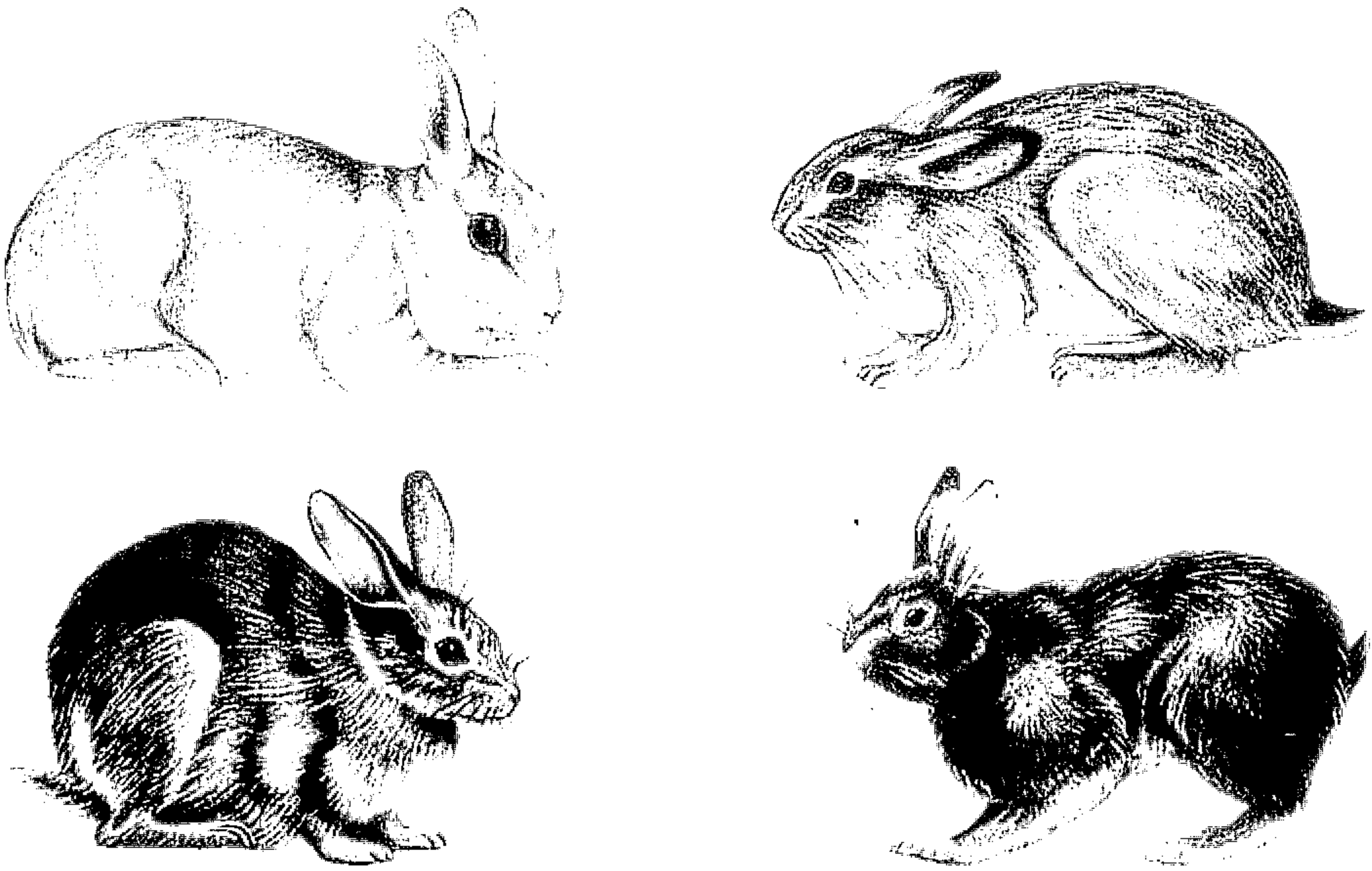
凡能找到灌丛隐蔽地的地区都有棉尾兔生活。在灌从下它们啃咬植物基部作为痕迹，在夏天只有兔才能发现这类痕迹，但在冬天，这些痕迹十分明显。猎手常沿此布下圈套。沿着这类痕迹，昼间每只野兔静静地躺在窟内打盹、洗面，但始终对危险保持警惕。野兔一旦受到惊吓，便用后脚跺地，可能是向其他野兔报警。看来，它们能感受到振动或听到击响声。

美洲兔营单居生活。每只兔占地约0.8－1.2公顷，对它领地上的每处都很熟悉。欧穴兔结群营地下穴居生活，营穴处统称为兔窟场。它们是被引进美国的，在美国东部地区现已数量大增。在美国南部各州还有水兔和泽兔。它们的色泽较北美野兔更深，尾部下侧无白毛。它们善游泳。因为以水生植物为主，所以对农民危害较小。

北美野兔和其他野兔

北美野兔在美洲各种野兔中体形最大，也最为人们所熟知。它有60厘米多长，耳长8－18厘米，重约1.8－2.7千克。在美国西部辽阔的旷野上常见有黑尾兔。与黑尾兔杂居在旷野上的还有白尾兔，但它们分布在更北和更高的山地上。它们的个头更大，重约2.7－3.6千克。在冬天它们的带灰褐色的皮毛被换成白色。

变色野兔分布在从美国北部到北极圈。它还见于阿巴拉契亚山脉地区。它的体形介于白尾兔和黑尾兔之间。它的英语名称 varying hare，是因为它的毛色一年变化2次，在秋天变为白色而到春天变成浅褐灰色。它还有一个英语名



穴兔和野兔的常见品种有欧穴兔(左上)、欧兔(右上)、佛罗里达棉尾兔(左下)和美洲兔(右下)。



欧穴兔是群居动物。它们结群居于统称为兔窟场的穴内。兔窟场绝大多数的通道是相互沟通的，另有侧盲穴，由每一兔家庭单居。在幼兔长大之前，母兔通常有单独的兔穴。主兔窟场有2个或更多的出入口。一旦敌人入侵某一出入口，兔群会从另一出入口逃逸。出入口通常开设在灌丛或岩石旁的有隐蔽保护的场所。

叫 snowshoe rabbit (雪鞋野兔),是因为它大的后足覆有厚毛。这样在软而深的雪地上便于奔走。北极野兔生活在极北地区。在分布范围北缘上的北极兔整年被覆着厚厚的白色皮毛。

欧洲野兔长 25-28 厘米,分布在除冰岛、斯堪的纳维亚和西伯利亚地区外的所有欧洲各地。雪兔(亦称蓝野兔)与美洲的北极野兔相似。它们见于斯堪的纳维亚和西伯利亚地区。另有一种野兔只生活在爱尔兰。

商用兔的养殖

兔的商用养殖是为了谋其肉和皮。炸兔是取 2 月龄左右的穴兔活杀。而较大的母兔和公兔可用于烤炙。上等兔皮在英语中称 coney,用以制作兔皮外套和饰物。较低档次的兔皮常用于生产毡帽、手套衬里和其他物品。美国从澳大利亚、新西兰、法国和比利时进口整张兔皮。

白兔是最常见的商品品种。用作肉食和皮张的上等白兔有佛兰芒大型兔、新西兰兔、美洲兔、贝弗伦兔、法国银兔和青紫蓝兔。安哥拉兔用其长而纤细的兔毛。它在纺成兔毛线后用于编织毛衣和围巾。另一常见的品种是比利时兔,实际上是穴兔 。帕塔哥尼亚兔是体形最大的一种,重 5.5-7.3 千克。垂耳兔的两耳长 25-31 厘米,宽 15 厘米,两耳垂在头部两侧。

在欧洲、亚洲和北美西部高山的歪斜的岩滑上生活着鼠兔,它与穴兔和野兔近缘。鼠兔腿短,耳小而圆,尾短而粗,看起来像豚鼠。它的叫声是一种独特的"哀声",与任何其他哺乳类的叫声不同。

科学分类

穴兔和野兔因有啮齿,一度被分类在啮齿目内。但是,它们与其他啮齿目动物不同的是在上颌大门牙后长有 2 颗小切牙。为此科学家现将它们分类在兔形目内。在兔形目中穴兔和野兔均属兔科动物;鼠兔属另一个科,叫鼠兔科它的学名是 *Ochotona princeps*。

兹将兔的学名、英文俗名和中译名列表如下:

类人猿和猴 APES AND MONKEYS

它们的行为和表现都与人类相似,人们特别喜爱这类动物的原因可能就在于此。从进化亲缘关系来看,类人猿、猴和人都属于哺乳纲的同一个目,即灵长目。除了猴、类人猿和人以外,属于灵长目的还有一些较低等的灵长类动物,通常是一些与猴的长相相似的动物,诸如狐猴、眼镜猴和懒猴等。研究灵长目动物的科学家称为灵长目动物学家。

类人猿

灵长目有 10 个科。人科有 4 个属,包括类人猿和人。类人猿的英语名为 apes,是 hominids 或 anthropoids 的统称,即与人类似之意。迄今存在的类人猿的分类序列如下:

目:灵长目
科:人科
亚科:长臂猿亚科
属:长臂猿属
亚科:猩猩亚科
属:猩猩属
属:黑猩猩属
属:大猩猩属
亚科:人亚科
属:人属

类人猿有大而结构复杂的脑,无尾,这是与猴和其他较低等灵长类动物的不同之处。类人猿的行为和表现与人有诸多相同之处。类人猿有时可直立行走,长臂猿经常直立行走,用它们的长臂作平衡支撑。类人猿的拇指张开,可用之把物品抓握在手,它们的趾也可张开,极适于攀登。与人一样,类人猿的指(趾)甲平展,而不成爪样。类人猿一般来说视觉敏锐、听觉发达,但嗅觉较差。类人猿原产于非洲和东南亚的旧大陆热带地区。它们生活在茂密的丛林中,主要采食树叶和果类。

绝大多数类人猿的生命周期尽管未作过广泛的调查研究,但现有的信息足以表明,它们与人的生命周期有诸多相

学 名	俗 名	汉译名
兔科 Leporidae		
Lepus americanus	varying hare, snowshoe rabbit	美洲兔
L. arcticus	Arctic hare	北极兔
L. californicus	black-tailed jackrabbit	黑尾兔
L. europaeus	European common hare	欧洲兔
L. timidus	alpine hare	雪 兔
L. townsendii	white-tailed jackrabbit	白尾兔
Oryctolagus cuniculus	European rabbit	穴 兔
Sylvilagus aquatus	swamp rabbit	水 兔
S. floridanus	eastern cottontail rabbit	佛罗里达棉尾兔
S. palustris	marsh rabbit	泽 兔
鼠兔科 Ochotonidae		
Ochotona princeps	pika	鼠兔









类人猿原产于非洲和亚洲的热带森林中。长臂猿（左上）是最小的类人猿。猩猩（右上）两臂长而发达，用于在树间悬挂。黑猩猩（左下）的巢筑在树上或地面上。大猩猩（右下）是最大的类人猿。

似之处。雌性动物每月来1次月经，孕期为7个月（长臂猿）到大约9个月（猩猩，黑猩猩，大猩猩）。通常只产1胎，但多数种已报道有生双胎者。幼崽由母乳喂养数个月，3—6月龄后才学步。8－12岁为性成熟期，视种和条件而异。关于它们在自然条件下的寿命虽然尚未确定，但已报道有200只的年龄达到35—40岁。

长臂猿

长臂猿属 *Hylobates* 在中国南方、马来半岛、爪哇、婆罗洲和苏门答腊等地约有6种以上不同的种。在类人猿中，它们个头最小但最灵活。它们的体形瘦小，体高通常不足1米，但两臂特长，可用之悬挂在树枝和藤本植物上，这在拥有众多不同动物的高地密林中移动有极大的优点。它们是自然科学家最喜爱研究的对象。

合趾长臂猿 *Hylobates syndactylus* 是长臂猿中个头最大的一种，它们与众不同，给人以突出的印象。它们的皮肤和毛发乌黑发亮，颏下有一鲜红色的囊袋。它们在丛林中很少下到地面上，总在高高的树冠上筑巢，并在高高的树枝上悬挂、跳跃和奔走。它喉部的囊袋可用来发出低沉的呵呵声。在清晨和黄昏时刻，最常听到各头动物联合发出吼叫声的大合唱。合趾长臂猿的发声和在树顶上热情奔放的行为，受到众多自然科学家的关注。

猩猩

猩猩 *Pongo pygmaeus* 出没于婆罗洲和苏门答腊的低地丛林中。它们是大型类人猿，直立时体高 1.5 米，体重 90 千克以上，毛发红褐色，面部特征犹如老年人。它们是世界上最大的树栖动物。它们常常下到地面觅食，但夜晚总息在树上的简陋巢中。猩猩的两臂相当长且有力，其臂距长达 2.4 米。它们的两腿相对较小，力量较弱。在 3 种大型类人猿中，猩猩是被人们最早发现的，但迄今科学家们对它们生活的不少方面尚了解甚少。

黑猩猩

黑猩猩 *Pan troglodytes* 是大型类人猿中人们最熟悉的一种，它们是动物园的主要种，并常见于电影中，它们还具有突出的个性。它们善于接受训练的能力突出，有的看来能听懂人话并作出反应。它们是类人猿中地理分布范围最广的，通常见于赤道非洲的所有丛林地区。普通黑猩猩直立时通常体高 1.5 米，体重 80 千克；但在刚果南部地区有一种属侏儒型，它们有时被分类为单独一个种。黑猩猩喜群居，它们通常以家庭为单位出游，绝大多数时间是在地面活动。

大猩猩

大猩猩 *Gorilla gorilla* 产自热带西非洲，是类人猿中个头最大，然而是最为驯服的动物。它的毛发为黑色，体高达 1.7 米，体重达 270 千克，臂距为 2.7 米。它们在 19 世纪中叶才为人们所知。无论是野生的和驯养的大猩猩，它们通常都不会伤害人，但在不少虚构的作品中则把大猩猩描绘成险恶而爱寻衅的坏蛋，这是对它们的性格完全不真实的描述。

迄今，大猩猩被公认为是一个单一种的动物，但栖息在非洲 3 个不同地区。一群叫山地大猩猩，它们生活在扎伊尔（现称民主刚果）西部1 800－4 000米的高地上，另两群则分布于赤道非洲西海岸到民主刚果雨林一带的低地森林中。

大猩猩属严格的食草动物，主要营地面生活，但幼崽往往在树巢中过夜，树巢的结构与猩猩的相似。一个家庭以雄性大猩猩为主，由 2 个或 2 个以上的雌性大猩猩和若干个幼崽组成。幼崽在接近发育成熟时离开家庭群体。对大猩猩的生态学，特别是类人的行为引起了人们的兴趣，但对野生的山地大猩猩的研究进行得尚不多。

猴

猴这一词用于一类白昼活动的、长尾的灵长类动物。旧大陆猴和新大陆猴尽管十分相似，但它们是两个明显不同的类群，久远以前即进行单独的进化。关于猴的亚目、科和亚科的一些分类方法，在灵长类动物学家中意见相佐。但所有各种分类方案都赞同把新大陆和旧大陆猴的类群加以区分，并将其从较低等灵长类动物和类人猿中区分出来。多数学术权威认为旧大陆猴较之新大陆猴与人科动物的亲缘关系更为接近。

猴遍布于中南美洲、非洲和亚洲的热带地区，而不产于北美洲、欧洲或澳大利亚。少数种类诸如中国北方的猕猴及日本猴分布在温带。多数猴属林地栖居者，生活在树上，但有的旧大陆猴实际上生活在开阔的环境中。

猴在一年任何时候均可生育，但多数种是在一年中最佳生活期间怀孕的。每年以干湿季周期进行着季节分娩。猴的孕期约为 5－7 个多月。多数种一胎生一个，但狨和有一些猴通常一胎生 2 个。

与人一样，猴出生后即睁眼。产后幼猴与母猴始终在一起，约喂饲几个月。多数种的猴在 3－4 岁时发育完全。已知，饲养猴的寿命长达 45 年，但野生猴的寿命可能要短得多。

猴的食物很杂，包括果类、叶类和花类、昆虫、蛋类、小型爬行类等，甚至食腐肉。但是，多数种主要属草食性动物。与类人猿一样，多数猴的拇指和拇趾均张开。此外，有的猴种的尾巴可以卷缠和抓握，像第五肢一样，可用于攀登树枝。猴有特有的色觉、敏锐的听觉和某种发声方式。

新大陆和旧大陆猴代表着不同的进化系统，在许多方面各不相同，无一例外地均局限于各自所在的半球。

旧大陆猴

旧大陆猴属猴科，一般个头大于新大陆猴，多数主要生活在地面。它们的尾巴不能卷缠，有的极短。它们的两个鼻孔靠得很近，鼻尖朝下。

狒狒和山魈 它们主要是非洲猴，长有一张狗似的脸面，营地面生活，用四条腿行走。狒狒主要生活在开阔地或岩石地，以小群活动。它们喧闹嘈杂、凶残并且狡诈。幼狒狒吵吵嚷嚷但显得有趣，成年狒狒吵吵嚷嚷并急躁易怒。它们有时蛮横无理地袭击村落觅食，偶然也会攻击人。狒狒的智商高。古埃及人据信曾实实在在地训练过阿拉伯狒狒侍候进餐并做一些伺候人的活。

西非的山魈体大，以小群活动。雄山魈臀部和脸面部色泽明亮，其吓人的脸面是一种光怪陆离的组合，凸出的嘴鼻部为亮蓝色，而其余部位为鲜艳的绯红色。

猕猴 它们主要是亚洲猴。多数主要生活在地面上，与绝大多数猴不一样，它们有的会游泳。它们中的多数易发怒和有攻击性。产于印度北部和中国的猕猴可用于医学研究并已有成千上万只出口。在美国部分地区已成功地（尽管非常艰难）建立起一批野外种群。非洲北部的叟猴也是一种猕猴，英国已在直布罗陀海岬建立了它们的种群并已保持多年。

长尾猴 它们是一种中等体形的猴，在非洲常见。它们全都主要生活在树上，并整个白天在树顶上吱吱地叫。长尾猴的特征是臂、腿和尾巴均长，头小而圆，且长，有须和颌毛。多数猴的外表和脸面色泽明亮。

白眉猴 它们是非洲森林中一种体形大但躯体纤弱的猴。与狒狒和猕猴比较，它们的攻击性较弱。它们是猴类中唯一通过复杂的面部暗号（包括瞬目）进行无声的信息交流的种。这样的瞬目信号即使在非洲丛林深处也是看得见的。白眉猴营群居生活，每一种群超过 1 个家族。

叶猴和疣猴 它们均被叫成叶猴，因为它们中的多数

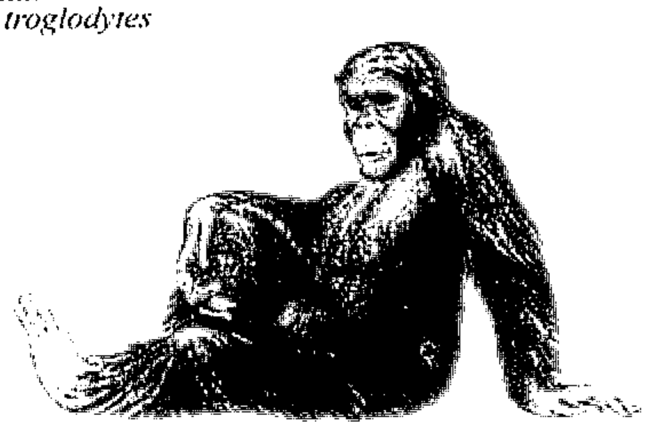
□ 类人猿

□ 新大陆猴

□ 旧大陆猴

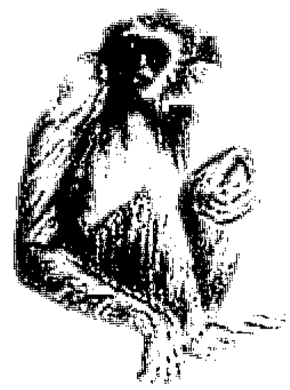
在本图表中，类人猿的高度是以站立时计算的。猴的长度是从头部到臀部计量的，尾巴的长度则另计。高度、长度和重量是每个种的雄性的平均值，而不是最高值。
本图表只有选择地列出若干有代表的种，并未想把全部包括进来。

黑猩猩
Pan troglodytes



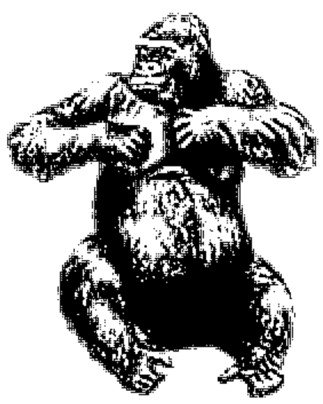
体高：1.25–1.5米
无尾
体重：56–80千克

白手长臂猿
Hylobates lar



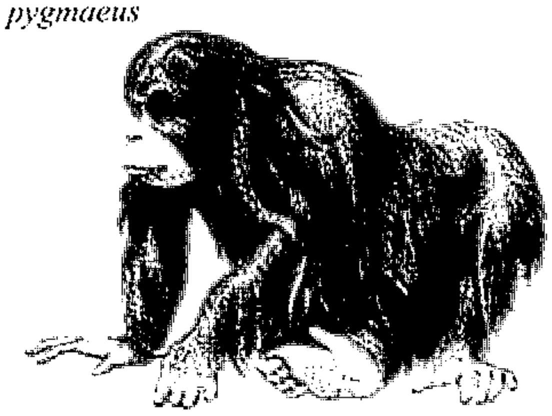
体高：46–64厘米
无尾
体重：5–8千克

大猩猩
Gorilla gorilla



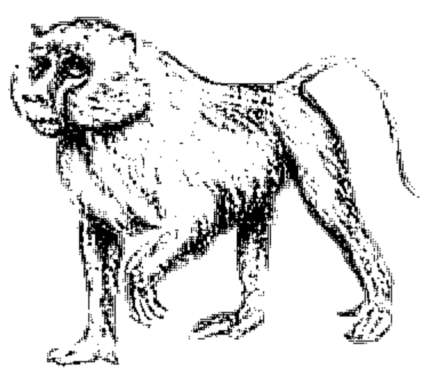
体高：1.25–1.7米
无尾
体重：140–270千克

猩猩
Pongo pygmaeus



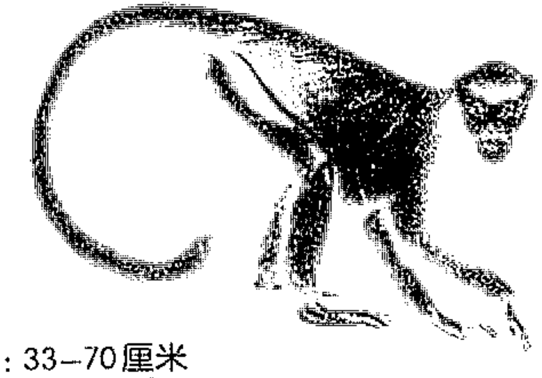
体高：1.25–1.5米
无尾
体重：40–90千克

大狒狒
Papio ursinus



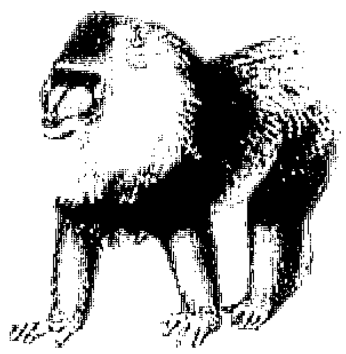
身长：51–114厘米
尾长：46–71厘米
体重：14–41千克

狄安娜长尾猴
Cercopithecus diana



身长：33–70厘米
尾长：50–88厘米
体重：7千克

山魈
Papio sphinx



身长: 61－66厘米
尾长: 5－8厘米
体重: 54千克

长鼻猴
Nasalis larvatus



身长: 66–76厘米
尾长: 56–76厘米
体重: 16–23千克

弥猴
Macaca mulatta



身长: 54厘米
尾长: 46厘米
体重: 10–13千克

褐色弥猴
Alouatta fusca



身长: 56–92厘米
尾长: 59–92厘米
体重: 7–9千克

卷尾猴
Cebus capuchinus



身长: 31–38厘米
尾长: 38–51厘米
体重: 1.65–4千克

金狮猴
Leontideus rosalia



身长: 17–50厘米
尾长: 23–39厘米
体重: 2.1–5.9千克

蛛猴
Ateles belzebuth



身长: 38–64厘米
尾长: 51–89厘米
体重: 7千克

绒毛蛛猴
Brachyteles arachnoides



身长: 61厘米
尾长: 67厘米
体重: 7–16千克

赖树叶为生。像牛一样,它们的胃有若干个室组成。疣猴是非洲一群装饰华丽的树栖动物,但不少已被搜捕残杀以谋其毛皮。叶猴是一种臂长尾也长的亚洲猴。有的已被印度的印度教徒奉为神圣,并允许它们在乡下任意跋涉。有的叶猴生活在喜马拉雅山脉的雪线附近,一种大型叶猴被某些自然科学家怀疑为传说中的"雪人"。这种传说的产生可能缘自于在雪地上发现部分已融化而变大了的脚印。这类脚印很可能是一些体形大得多的灵长类动物留下的。

叶猴家族中最后一个成员也是值得注意的,它们是罕见的长鼻猴,见于婆罗洲,具有香蕉形状的长鼻。这种奇怪的动物会游泳,它们这么做只是为了放松自己而无任何其他的理由。体重最大的叶猴重达23千克以上。

新大陆猴

新大陆猴按分类系统至少可以分为两个科,有时更多。与旧大陆猴不同,新大陆猴的两个鼻孔分得很开并向两侧开口。新大陆猴为树栖动物,不少有卷曲的尾巴。

狨 又称绢毛猴。它们是世界上最小的猴,比小猫还小。亚马逊河流域上的成年倭狨用一只手即可托住。它们仅限于南美洲和中美洲的热带森林中。狨并无张开的拇指,但它们有长长的手指可用以抓物。它们发出吱吱声或鸟样的啭鸣声。有的狨如金色狨因栖息场所遭到不断破坏而濒临灭绝。这类艳丽而好玩的动物有时可当作宠物来养。

吼猴、蛛猴和卷尾猴 卷尾猴(又称僧帽猴)是动物园中最常见的猴,俗称为耍把戏猴,源自英语词 organ-grinder (街头手摇风琴师)。从墨西哥到阿根廷热带美洲丛林中群居着几种卷尾猴。卷尾猴因智商高和捕养后仍保持身体强壮而十分常见。吼猴的称呼得自它们坐在树顶上吼叫。它们是新大陆猴中的最大个者,有强有力的卷曲的尾巴,有多种色泽如黑色、褐色和闪金色等。蛛猴个小、体躯瘦弱、尾长。

其他新大陆猴 除了上述一些主要类群外,另有一些种值得特别关注。南美洲的夜猴是世界上唯一在夜间活动的猴,而低等灵长类动物中有不少也是夜行动物。绒毛蛛猴是一种介于绒毛猴和蛛猴之间的中间种,是巴西的一个罕见种。它们有一层厚厚的皮毛,拇指并不张开,有一条特长的卷曲尾巴。南美洲还有一种所谓的半猴包括有一些罕见的种,但其生态学或行为都研究得不够。秃猴的尾短,与其他任何一种新大陆猴均不相同。

类人猿和猴的存活

自然环境中类人猿和猴的命运并不确定。类人猿因其栖息场所遭到人类活动的破坏、其群体无论是个数和规模都在缩减之中。据估算,猩猩只留下几千只,而大猩猩总数可能已不到5 000只。曾经分布很广的黑猩猩由于栖息场所被蚕食,数量也在逐年减少。如果土地利用活动、偷猎和人们漠不关心的势头依然不减,高山大猩猩可能将在20世纪结束前灭绝。除非人类对此类问题改变态度,否则,在今后数十年内,类人猿的其他种多半也终将面临同样的下场。

同样,不少种的猴由于丧失栖息场所近期也将面临灭绝的危险。20世纪末叶,南美洲、非洲和亚洲的大片雨林遭到破坏。热带环境的林业开发规划危及整个物种的生存。国际濒危物种法已把许多类人猿和猴列入不许活体进入许多国家和不许买卖皮张的动物清单之中。这类立法保护了个体动物,但却不能防止栖息地遭受的破坏。

由于受到濒危物种法的保护,猴和类人猿的一些种类已不再受到商业性搜捕。甚至一些种类用于在动物园展出也受到限制。但是,绝大多数种类在世界上依然被合法地捕猎,并作为宠物或动物园动物出口。猴类的皮张,特别是非洲疣猴的皮张仍在进入国际市场交易,尽管在有的国家已立法限制只在有些地区销售。不少猴类(主要是猕猴)已广泛用于心理学和医学研究。但是,在一些东方国家内由于自然种群的衰退和立法规定,可用于这一目的的猕猴出口数量已经减少。不少猕猴目前是由捕获饲养用作研究。

撰文:J. Whitfield Gibbons

狒狒 BABOON 见:类人猿和猴

长臂猿 GIBBON 见:类人猿和猴

大猩猩 GORILLAS 见:类人猿和猴

猩猩 ORANGUTAN 见:类人猿和猴

猴 MONKEY 见:类人猿和猴

狐猴 LEMUR 它们有点像猴子,身体像猫或松鼠那么大。狐猴的眼睛很大,脸像狐狸,鼻孔像狗。狐猴的英语名 lemur 来自拉丁词 lemures, 字面意思是"鬼"。之所以这么称呼,是因为主要在夜里活动,移动时静悄悄地,像鬼一样。

狐猴属于灵长目,灵长目还包括猴类、猿和人。大多数狐猴都有长的尾巴,但它们不会像某些猴子那样,用尾巴缠住树枝,把身体倒挂下来。狐猴科共3属,9个种,真狐猴属于其中之一,但其他几个科中也有一些种很像真狐猴。所有狐猴都只分布在旧大陆南部——非洲、印度、斯里兰卡和菲律宾,可是真狐猴只分布在马达加斯加岛和附近的科摩罗群岛。

环尾狐猴 *Lemur catta* 是一种真狐猴,它的尾巴有黑白相间的环纹。与环尾狐猴有亲缘关系的有以下几个种,如:大狐猴 *Indri indri*,分布在马达加斯加;灰驯狐猴 *Hapalemur griseus*,生活在竹林里;指猴 *Daubentonia madagascariensis*,分布在马达加斯加,俗名为唉唉狐猴,因为常发出"唉、唉"的鸣声。狐猴吃树叶、果实、昆虫、小型爬行动物、鸟类和它们的卵。

鲸 WHALE 鲸的体重比得上20头象,但它生活在

海里。蓝鲸是世界上最大的哺乳动物，比古时候最大的恐龙还大，身长可达30米以上，体重将近150吨。但并非所有的鲸都那么大。领航鲸就要小得多，身长约达8.5米。海豚虽然也属于鲸这个家族，但身长只有1～4米。鲸虽然终生生活在海里，但它们同人一样，也是温血的哺乳动物。幼鲸降生之后要吃母乳，如同陆生哺乳动物的幼体一样。

鲸与海豚、钝吻海豚(亦称鼠海豚)、独角鲸等同属鲸目(见:**海豚和鼠海豚**)。现存的鲸分为两大类:口里有鲸须的鲸类(须鲸亚目)和口里有牙齿的鲸类(齿鲸亚目)。

导 读

本文分为以下几节:

概况

一般特征

须鲸

齿鲸

鲸类的进化

捕鲸业的历史

鲸类的保护

一般特征

鲸类生活于世界上所有开阔的海洋里，可是某些种类偶然也进入近岸水域。有些鲸，如白鲸，会游向大河的上游。某些鲸类随季节变化而迁徙，另一些则终年停留在同一个栖息环境中，在那里寻找爱吃的食物。

今天，某些鲸类的分布和数量受商业性捕鲸的影响极大。数量极大的某些须鲸曾在某些大洋里嬉戏，可是捕鲸者把它们一扫而光，或者把它们捕杀得所剩无几。在北冰洋和北大西洋东部的部分海域，情况就是如此，在1900年代早期，那里的蓝鲸几乎被赶尽杀绝。然而，在北极和南极地区，某些鲸的数量还很丰富。

鲸类的皮肤通常是黑色、灰色，或黑白相间，或全为白色。某些鲸(如蓝鲸)的皮肤是浅蓝灰色的。鲸类的皮肤光滑，但如同其他哺乳动物一样，其皮肤上也有毛。鲸的胎儿在母体子宫里发育时，它们的皮肤上就开始出现毛。成年鲸身体的大部分都没有毛，而只是在头部有少数刚毛。生活于地球两极地区的鲸，在皮下有一层脂肪(鲸脂)具有保温作用，所以它们能耐受极端的寒冷。

一般来说，与鱼类一样，鲸头部的形状好像船头，但是有些鲸的头非常大。为了适应海洋生活，鲸的后肢完全消失，骨盆只残留一个小骨片在体内。前肢的骨骼与其他哺乳动物相同，但变得很短。指骨大为延长，外面包着肌肉，好像无指手套一样，从而形成鳍肢。鳍肢不但用于游动，亦用于掌握方向。尾端的皮肤向左右方向扩展，形成水平的叶，这点与鱼类垂直的尾鳍不同。鲸的尾叶中间有个缺刻。鲸游动时尾叶斜向下方击水，身体后部作波浪形动作。

鲸类有肺而没有鳃，所以它们必须浮到海洋的表面来呼吸。体形较小的鲸类能在水下呆几分钟，某些体形较大的鲸则能潜水达一小时乃至更长的时间。鲸有一个或两个鼻孔，位于头顶。鲸浮出水面通过鼻孔呼气时，其呼出的水汽迅速凝结，并与气体混合，形成一个雾柱，远看像是水柱。鲸在吸入空气后，鼻孔自动闭合，并再潜入水中。一般说须鲸有一对喷水孔，而齿鲸只有一个喷水孔。可以根据喷出水柱的形状和高度鉴别鲸的种类。

鲸的皮下有一厚层脂肪称为鲸脂，具有隔热作用。鲸得到它的保护便能耐受冷冰冰的海水，人们捕杀鲸也主要为了取得这层脂肪。鲸脂也是一个脂肪库，可为鲸提供所需的养料。

鲸类头部的外形与典型的哺乳动物差异很大。抹香鲸的头占身体全长的1/3，吻部呈方形，头的上部很大，与这部分相比，下颌显得又小又窄。在进化过程中，鲸类从陆地动物变成海洋动物，许多类群的颅骨发生了叠缩，结果鼻子前方的区域延长，许多化石鲸类和现在鲸类吻部的外形变成了喙状。

现代两个鲸类亚目的口部构造和功能完全不同。须鲸没有牙齿，而大部分齿鲸有形状相同的牙齿。某些齿鲸，如抹香鲸，只在下颌上有牙齿。某些齿鲸，如逆戟鲸，则上下颌都有牙齿，当它们把嘴闭上时，上下颌的牙齿相互嵌合，一个挨一个地排列，而不是牙齿的表面相互接触。

鲸类的骨骼构造总的来说与其他哺乳动物相似，但也有一些重要的不同，例如鲸没有可见的后肢，从而适应海洋的环境。鲸的颈椎骨数目也少于大部分其他哺乳动物，因此鲸看起来似乎没有脖子。鲸具有这样的身体外形，所以在水生环境中作向前运动时效率更高。

某些鲸要进行长距离的迁徙以进行交配、产仔或对食物来源的季节性变化作出反应。关于鲸类的迁徙，大部分可靠的信息都涉及有商业重要性的大型鲸类。可是已经知道，即使是栖于温带地区的小型鲸类在春天也要游到极地去，而在秋天便游到赤道去。雄性的抹香鲸结成"单身汉鲸群"，与带幼仔的雌性抹香鲸相比，它们会游到纬度更高的地方。对此，一个可能的解释是幼仔忍受不了极地附近更低的水温。某些热带的齿鲸在春季和夏季游到离岸较远的海域，而在秋季和冬季则游到近海地区。

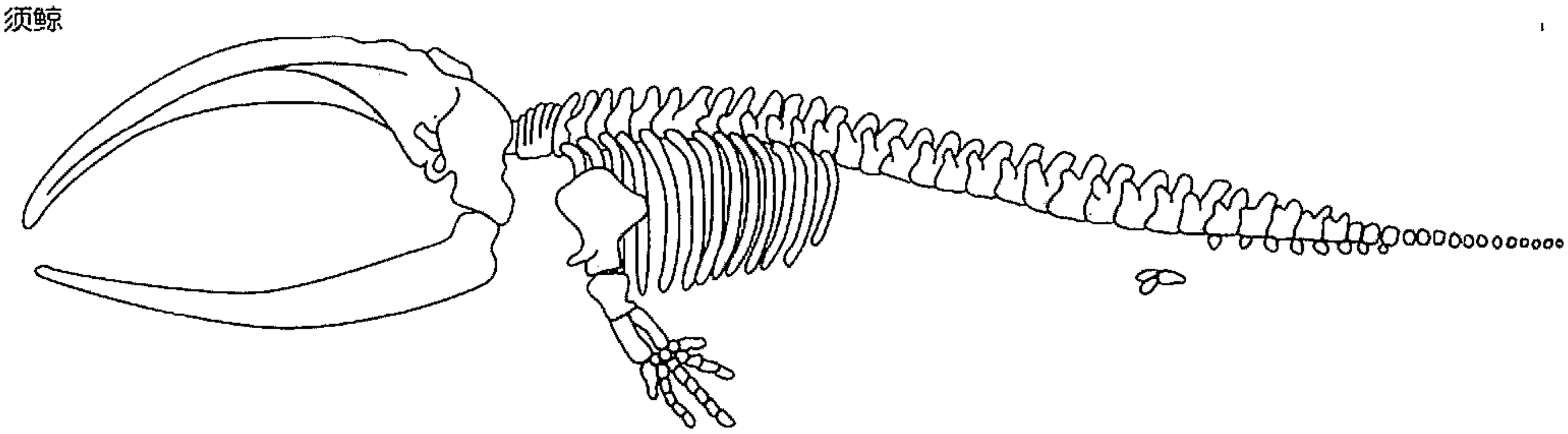
须鲸每年迁徙的距离达4 800千米，从冬天的高纬度取食地点游到暖季的低纬度产仔地点。它们难得结群，但是它们如果真的集合成群，通常也是在繁殖地点集群。鲸类的食物主要由浮游生物构成，浮游生物在不同海洋地区的季节性分布和密度影响着鲸类的迁徙方式。

一条鲸究竟是否进行迁徙，这取决于许多因素，诸如它的健康状况、营养状况和生殖条件，以及当地的环境条件。在迁徙过程中，鲸靠身体里储存的脂肪(鲸脂)来提供能量。

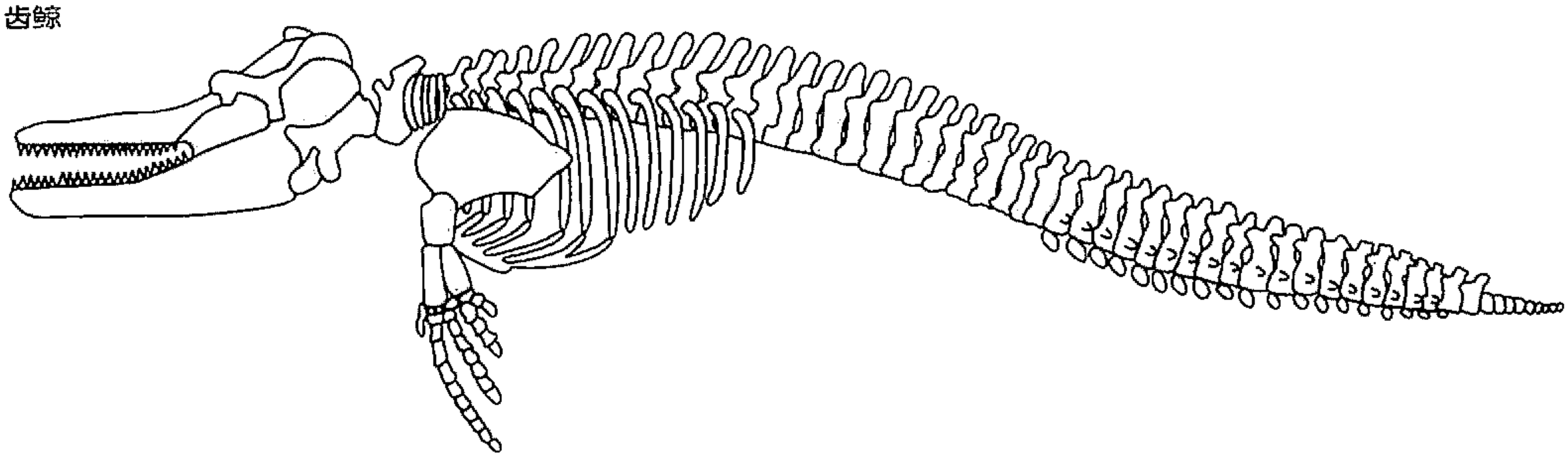
鲸的身体呈流线型，适于在水中迅速运动，所以它们的游速能达到每小时30节或每小时56千米。它们一生的大部分时间生活在水面，可是某些种类至少能潜水深达0.8千米以追逐食物。

鲸骨骼的基本结构

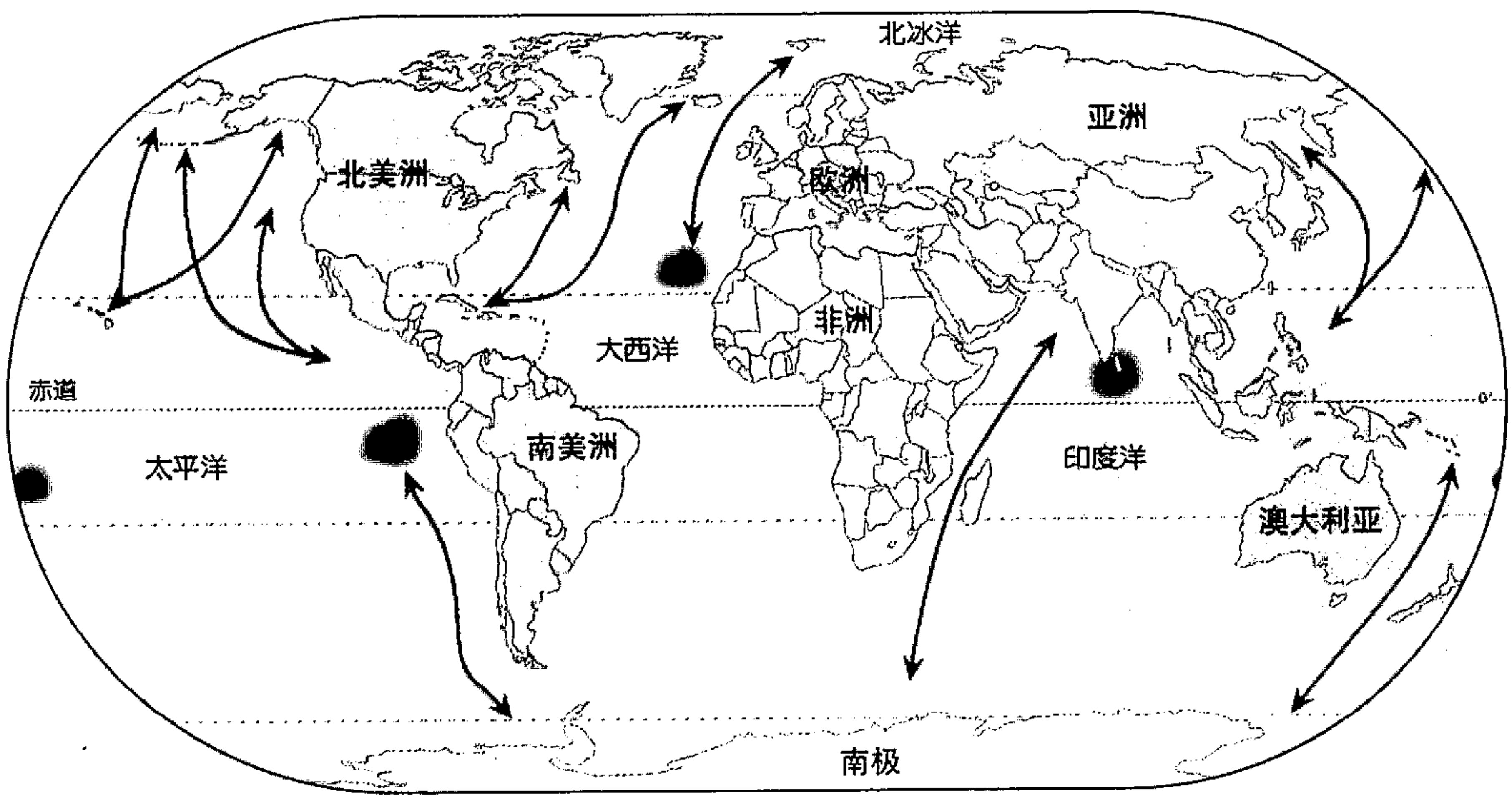
须鲸



齿鲸



须鲸，如蓝鲸和灰鲸，嘴里没有牙齿，但上下颌左右侧都有角质的须，头顶上有两个喷水孔。齿鲸，如独角鲸和逆戟鲸，有发育完全的牙齿，头顶只有一个喷水孔。



驼背鲸的繁殖地和迁徙路线

繁殖地　　迁徙路线

鲸目的个体行为受到广泛的注意，因为海豚和巨头鲸很容易训练，又因为它们能利用回声定位(某些动物能发出频率很高的声波，声波遇到物体便反射回来，被该动物接受，由此可以指明该物体的距离和方位)。在人工池塘里进行了鲸类种群行为的研究，但大部分这些研究对了解鲸类个体或群体的自然行为提供不了多少信息。可是，在开阔海洋进行的观察表明，某些鲸是社会性的，集合成群地游动。

某些小型齿鲸具有高度的社会性，集合成群地游动，而且似乎能与同一群体内的其他个体进行简单的通讯。有时集合成群的唯一目的似乎就是捕捉猎物。这种形式的社群凝聚力在大型齿鲸中似乎不那么大，在须鲸中则完全没有。

鲸类在自然海洋环境中的社会组织问题已经用抹香鲸进行了详尽的研究。抹香鲸的基本社会单位是含有众多两性个体的繁殖群。20～40个个体组成一个有凝聚力的群体，雌雄个体数量之比是4比1。某些鲸群完全由雌性个体组成，已知其中一些个体在鲸群中共处的时间长达10年。只由雄体组成的鲸群也很常见，最大的雄鲸群可以包含多至50头的未发育成熟的未曾生育的年轻雄鲸。

大部分其他齿鲸不像抹香鲸那样喜欢集合成群。在体型中等大小的齿鲸中，喙鲸的社会性最差，很少见到3头以上集合成群的。白鲸则以家庭为单位集合成群，每群可包含多到20条鲸。

须鲸的集群行为比较原始。通常它们在移动或觅食时并不集成什么群体，然而在一个非常便于觅食的地区也可以同时见到几条须鲸在一起。在迁徙时同一种须鲸的几个个体会在一起旅行，但这个群体中的个体数目一般不大(通常不到6条)，这些个体之间的联系也不强。

海豚遇到同类受伤会过来相帮，这种行为被人们广为宣传；但是，这种现象在集合成群的鲸中并不常见。然而，母鲸会帮助新生的幼鲸停留在水面上，因为这对幼鲸的生存是至关重要的。此外，也曾观察到雄性的灰鲸或驼背鲸留在受伤的雌鲸旁边，这头雌鲸可能怀着这头雄鲸的孩子；可是雄性的鲸不会帮助其他受伤的雄鲸。因此，从社会行为这个角度看，鲸的个体行为与其他哺乳动物没有什么显著的差异。

如同海豚和钝吻海豚一样，某些鲸也很喜欢嬉戏。曾经观察到领航鲸仰面朝天地游动或者头朝下尾巴竖起在空中，整个身体垂直地呆在水里。鲸类还有其他一些行为被描述为在闹着玩，这包括相互间摩擦生殖器和用鳍肢抬着木头或别的东西等。船在行进时船头激起波浪，某些海豚和小的鲸类会跨上这些浪尖，这可能也是一种嬉戏。

鲸类有时会游到岸边，并且搁浅在沙滩上。如果鲸被海水冲上了岸，它们就一点办法也没有了。没有了海水的支持，它们就不能移动，它们的肺会被它们身体的重量压扁。这种行为看来似乎是自杀性的，科学家们对此还没有找到解释。

鲸在水下发出的声音分为两个基本的类型，两类声音可能用于两个不同的目的。一类是低音调的信号，好像吠声、口哨声、惊叫声或呻吟声，人类的耳朵可以听到，据信这些信号是用于社会通讯的。其他一些声音是强度很高的短促的咯嚓声，频率的范围很广，其中一些频率是人耳所能感受频率的10倍以上。这些声音是用于回声定位的。齿鲸，特别是海豚中广泛存在回声定位，它们似乎利用回声定位来导航以及确定食物的来源。用于回声定位的声音产生于鲸的头部里面，但准确的产生机制还不清楚。

须鲸也会发出各种各样的水下声音，但一般认为它们并不会利用回声定位。还没有发现须鲸利用发声来寻找食物或导航的可靠证据。

齿鲸和须鲸的摄食差异很大，这决定于口腔的特异性适应构造和有没有牙齿。须鲸没有牙齿，却有鲸须(亦称鲸骨或须板)，这是排列紧密的刀片状角质板，从上颚垂下。须鲸以浮游生物为食。它们的食物主要包括各种微小的甲壳动物，如磷虾和桡足类。可是已知长须鲸、鳕鲸、布赖德鲸和驼背鲸也吃小鱼。须鲸的进食方式是游动时大张着嘴或是把海水大口吞进嘴里。取食行为有时是具方向性的，须鲸会游向浮游生物密度很高的地方。

须鲸虽然身躯十分庞大，它们的喉咙直径却只有7～8厘米。从上颚垂下的鲸须形似纤维垫，就好像是一个滤网，在把水滤过时却把食物给截留了下来。舌头用来把截住的食物推向喉咙，并推送海水通过鲸须滤出。

齿鲸有形状像是销钉的牙，用于攫住食物。它们的喉咙宽大，足以吞下大的枪乌贼、乌贼和小的鲨鱼。大部分齿鲸能得到什么食物就吃什么。抹香鲸是有重要商业意义的齿鲸，对它吃的食物进行过详尽的研究，其详尽程度超过任何其他齿鲸。在外洋里，抹香鲸主要吃枪乌贼；而在沿岸海域，它们主要以鱼类为食。所处地区不同，食物也不同，这正反映出在某一时间和地点何种猎物数量最为丰富，最易捕到。据信抹香鲸能潜到深达1100米的水中觅食。

鲸的一些解剖、生理和行为特征可以用它们摄入的食物构成来解释。对大多数鲸类来说，微小的浮游性甲壳动物和小鱼构成它们的食物链的基础，但这些食物在世界各大洋的分布是不均匀的。此外，这些食物来源的丰富程度也随季节不同而有变化。有些鲸类需要进行长距离的迁徙以便找到食物最多的环境。即使在同一个地区，食物的丰富程度也是变化不定的。因此鲸必须经常移动以寻找食物密度最高的地方。

鲸的消化系统是这样的：当食物丰富时就要迅速地把它吃下去。有些鲸类有牙齿，但这些牙齿的功用不是咀嚼，一咀嚼食物就不可能把可能到手的猎物迅速捉住。食管和胃的前部可能扩张得很大，这样在有机会得到大量食物时就能将其容纳在内。它们的胃可分为几个室。这种结构不仅是使消化系统在消化过程中得以容纳食物，而且增加了消化的表面面积。于是提高了消化率，从而获得更多的营养。

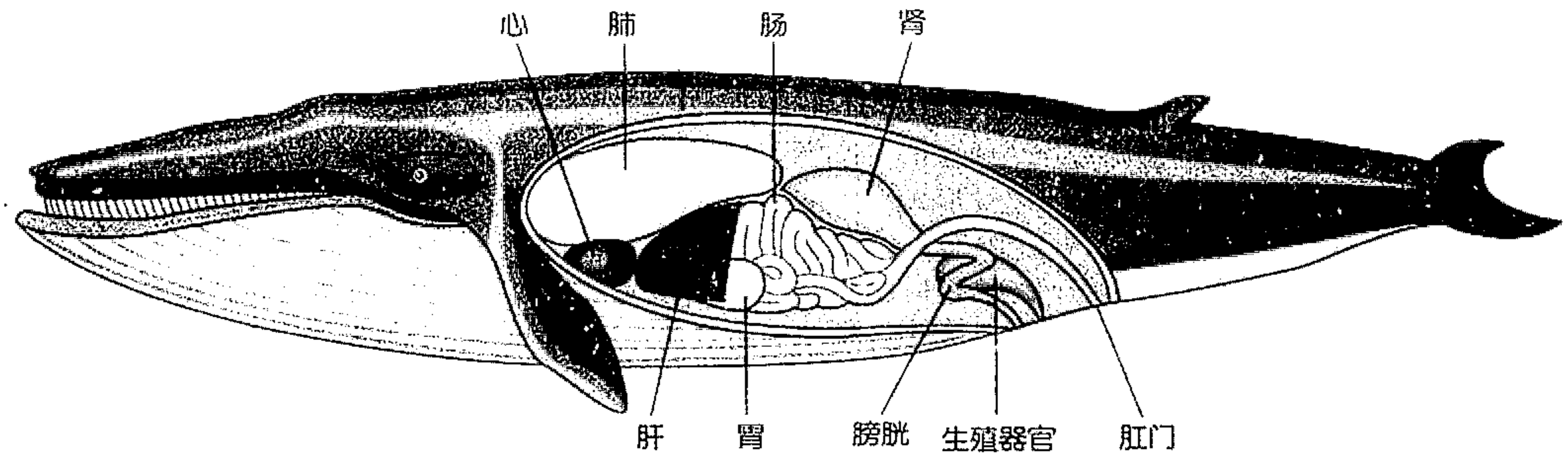
鲸的视觉和听觉十分发达。它们的眼睛适应于咸水的环境，晶状体上覆有一厚层保护膜，还有一种保护性油性物质用作润滑剂。鲸类可能是色盲。

所有鲸类的听力都很敏锐，原因可能是它们能通过头内的一些小骨敏锐地感受到经水传播的振动。鲸的耳朵是一个很小的开口，当鲸潜入水中后就会闭合。它们中耳和内耳的骨头与陆生哺乳动物的构造不同，适应于感受水下

的声音。须鲸对船只产生的噪声十分敏感。

所有鲸类的嗅觉看来都已大大退化或者它们就没有嗅觉，可是某些须鲸似乎有嗅觉器官存在。研究了豢养条件下一些齿鲸个体对食物的偏好以后，得出了这样的结论：即某些齿鲸具有发达的味觉。

雌性蓝鲸的内部器官



鲸的繁殖是有季节性的，它们通常在春天或在秋天进行繁殖。大部分鲸类的妊娠期是 9－12 个月。大多数鲸类每次产一个幼仔，但有时也会生下双胞胎。某些种类的幼仔跟在母鲸身边吃奶达 12 个月之久。

母鲸腹部后侧有一对乳头。为了避免海水混进乳汁里面，母鲸便以那种方式喂它的幼仔：将附着于骨盆的特别的肌肉收缩，从而把乳汁泵到幼仔的咽喉里。

在冬季，灰鲸从北太平洋迁徙到墨西哥北部沿岸繁殖，它们的妊娠期是 13 个月。抹香鲸的妊娠期最长，可达 16 个月。对西北太平洋和南方海域的抹香鲸进行了研究，结果发现它们的生殖高峰期是在春天，从夏天到秋天产仔。抹香鲸在温暖的水域繁殖，幼仔跟随母鲸身边吃奶达两年之久。

鲸类的脑子较大，某些海豚和领航鲸能很快学会表演许多动作，它们在这方面的能力十分突出。科学家们已经研究过这样的可能性：具有社会性的鲸类事实上使用能与人类语言相比拟的语言进行通讯，而不仅仅使用水下信号来传递有关当前情况的信息。

然而，大部分权威人士认为，虽然在各种鲸和海豚中可观察到通讯现象，但从语法结构和复杂程度等角度看，这都不能与人类的语言相比拟。无疑，某些鲸类能接受人类的训练，在同一种的个体之间存在着牢固有力的通讯行为，可是它们是不是比其他与人类关系密切的动物（如狗）或其他具有牢固社会结构的动物（如狼）更聪明，这只是一种猜测。

须鲸

须鲸包括露脊鲸科的种类。捕鲸者称露脊鲸为“真鲸”，之所以这样称呼，是因为他们认为这些鲸容易捕猎，而且富含油脂和鲸须。露脊鲸类包括分布于北方和南方海域的黑露脊鲸 *Eubalaena glacialis*。科学家们相信北大西洋西部的黑露脊鲸数量可能在逐渐增加。可是北大西洋东部和北太平洋东部和西部的黑露脊鲸种群数并没有恢复的迹象，在这些地区都只残存少数种群。估计在南部大洋还有 1 500－3 000 头，也缺少说明其种群在大多数地区有增加的迹象。某些科学家把南方真鲸列为一个单独的种——南方露脊鲸 *E. australis*。黑露脊鲸的身长可达 21 米，身体上部是黑色的，身体下部的颜色有时较浅。它们嘴里的鲸须可以长达 2.4 米以上。

小露脊鲸 *Caperea marginata* 分布于南半球极地周围的海洋，其体形甚小，呈灰色，腹侧颜色较浅，体长通常不到 6 米。

弓头露脊鲸 *Balaena mysticetus* 又称北极露脊鲸或格陵兰露脊鲸，据信还存在大约 2 500 头。它们一度分布于北极周围海域；现在，在欧洲的北极地区它们可能已经绝迹，在加拿大极北地区的岛屿周围估计还有不足 50 头。弓头露脊鲸在阿拉斯加州巴罗角周围的北冰洋中数量最大，可是早些时候在这里几乎绝迹。弓头露脊鲸通常见于冰体的附近。它们的头极大，可占身体全长的一半以上，它们有时用大头顶起冰块。弓头露脊鲸的身长可达 20 米，颜色深灰至黑色不等，下颌前端和尾柄呈白色。弓头露脊鲸的鲸须长达 4 米。

灰鲸 *Eschrichtius robustus* 归入灰鲸科，分布于北太平洋东部。其种群大小估计稳定在 1.1 万条鲸左右，虽然估计数的范围在 7 000 头与 1.5 万头之间。一度见于北大西洋的一个种群据信已经灭绝。灰鲸的身长可达 14 米，体重可达 35 吨以上。它们通常是深灰色，身上还有许多颜色较浅的凹凸的伤疤。灰鲸没有背鳍。

另一个科是鳁鲸科，该科鲸类的喉部、胸部或腹部都有很深的褶沟。褶沟使鲸进食时能将喉部和身体扩张以容纳大量的食物。所有鳁鲸的背部后侧都有一个小小的背鳍。

驼背鲸 *Megaptera novaeangliae* 也包括在鳁鲸科之内。驼背鲸估计还存在 3 000－5 000 头，分布于世界上各个大洋，身体黑色，下部白色；身长可达 15 米；其鳍肢很长，约占身体全长的 1/3。

蓝鲸 *Balaenoptera musculus* 是世界上存在过的最大的动物，原来分布于所有大洋。根据捕鲸者的报告，曾捕获过长达 30 米、重达 150 吨的庞大蓝鲸个体。幼仔在 4 月或 5 月降生，降生时身长 7～7.6 米。在第一个夏季之末它们的体长就达到 18 米。它们的身体上部呈蓝灰色，下部呈浅黄色或白色。对现存的蓝鲸数量各人估计不一，低者为 7 000 头，高者达 1.3 万头。可是，蓝鲸在所有地区的总数与最早的捕鲸远征队出现之前相比已经大为减少了。一般认为蓝鲸在北大西洋东部已经灭绝。蓝鲸一个较小的类型称为倭蓝鲸，生活于印度洋，总数只有几百头。

鳍鲸 *Balaenoptera physalus* 又称长须鲸，分布于全世界，但更喜欢亚极地和温带地区。估计有 3 万头生活在北半球的海洋中，有报道说在南半球的海洋中见到过 7 万多头。长须鲸的身长可达 21 米，刚出生时身长就达到 7 米。它们身体的上部呈深灰色或黑色，腹部呈白色。

小须鲸 *Balaenoptera acutorostrata* 又称小尖头鲸，见于大部分海洋，而且数量很大。有报道在北大西洋东部见到的个体多至 5 万头，有人估计南方海洋中的个体数多至 38 万头。这种鲸的体形小于其他鳁鲸种类，身长只达 9 米。它们身体的上表面是蓝灰色的，下部是白色的。它们鳍肢的上表面有一条白色的横带。

鳕鲸 *Balaenoptera borealis* 又称大须鲸，见于所有大洋，数量相对较多。估计总数在 10 万头以上。身长可达 15 米以上。

布赖德鲸 *B. edeni* 又称拟大须鲸，见于所有大洋的温暖水域。总数估计达 8.8 万头以上。身体上部呈蓝灰色，下部呈白色。身长可达 15 米。

齿鲸

齿鲸包括 65 种以上，分别归入 6 个科。其中包括海豚科，本科的种类被称为原真海豚，包括领航鲸属 *Globicephala* 的领航鲸和逆戟鲸 *Orcinus orca*，为最大的海洋海豚类。逆戟鲸喜欢栖于近海水域而不喜欢开阔的大洋。它们常成群捕食，身材虽然较小(身长约 9 米)，却敢攻击身材比它们大 2～3 倍的其他鲸类。

另外两个科为钝吻海豚科(即鼠海豚科)和淡水豚科，前者包括有鼠海豚，生活于海水中；后者有 6 个种，主要生活在淡水中或河口处。其余的 3 个科是抹香鲸科、剑吻鲸科(剑吻鲸和巨齿鲸)以及独角鲸科(独角鲸和白鲸)。

H.梅尔维尔在他的小说《白鲸》里生动地描述了一条名叫莫比狄克的抹香鲸。抹香鲸 *Physeter catodon* 是地球上体形最大的食肉动物。雄性的抹香鲸比雌性的个体大许多，身长可达 18 米，体重可达 53 吨。雌性抹香鲸的身长很少能超过 9 米的。抹香鲸的头部前端为平截状，几乎呈方形，它的头部占身体全长的 1/3。下颌狭窄，比吻部要短，生有强大、尖锐、象牙样的牙齿，长度在 20 厘米以上。抹香鲸见于所有大洋，虽然曾遭人类滥捕，但是它的大部分种群依然保持稳定。估计现存的抹香鲸有 50 多万头。虽然传统上把抹香鲸与其他齿鲸归入一类，但是遗传分析表明抹香鲸事实上与须鲸的亲缘关系比齿鲸更近。

剑吻鲸科包括 19 种，大部分种类的特征是上颌的牙齿退化，下颌也只有一对或两对功能齿。唯一的例外是有 90 枚牙齿的塔斯马尼亚剑吻鲸 *Tasmacetus sepherdi*。剑吻鲸(亦称喙鲸)的吻部很长，给人的印象是具有鸟一样的喙。它们的背鳍小，一对小的鳍肢位置十分靠近身体前端的两侧。它们的颜色呈深灰色到深黑色。有些种类的身体下部呈白色，其背鳍、喙和身体其他部位也呈白色，视种类而异。剑吻鲸科的种类大部分身长 5～9 米，可是贝尔德喙鲸 *Berardius bairdii* 的身长可达 13 米。

喙鲸见于世界上所有大洋，但有些种类只分布于有限的范围内。两种胆鼻鲸——北胆鼻鲸 *Hyperoodon ampullatus* 和南胆鼻鲸 *H. palnifrons* ——分别局限于北大西洋和南方海洋的温带水域和极地水域。南槌鲸(亦称阿尔努克斯槌鲸，*Berardius arnuxii*)见于南半球的温带水域。塔斯马尼亚喙鲸分布于南半球的环极地区。

大部分喙鲸属于喙鲸属 *Mesoplodon*，对这个属所知还不多。索尔比喙鲸 *Mesoplodon bidens* 只分布于北大西洋的温带水域。白果牙喙鲸 *Mesoplodon gingkodens* 只分布于印度洋－太平洋的温暖水域，直到 1958 年才有科学家对之进行描述。卡尔哈布斯喙鲸 *M. carlhubbsi* 分布于北太平洋的温带水域，直到 1963 年才得到描述。

所有在 20 世纪才加以描述的新发现的鲸类都属于齿鲸。其中 6 种属于喙鲸属 *Mesoplodon*。秘鲁喙鲸 *M. peruvianus* 是 1991 年才得到描述的新种。建立新种的根据是 15 年间在秘鲁沿岸水域发现的 10 头个体。这是 1963 年描述卡尔哈布斯喙鲸以来第一个得到描述的鲸类新种。与此形成对比的是，最后一种有重要商业价值的须鲸——布赖德鲸是在 1878 年描述的。19 世纪以来报告的鲸类新种，大部分是根据被冲上岸来的个体或者偶然被渔网捕捞上来的个体而描述的。

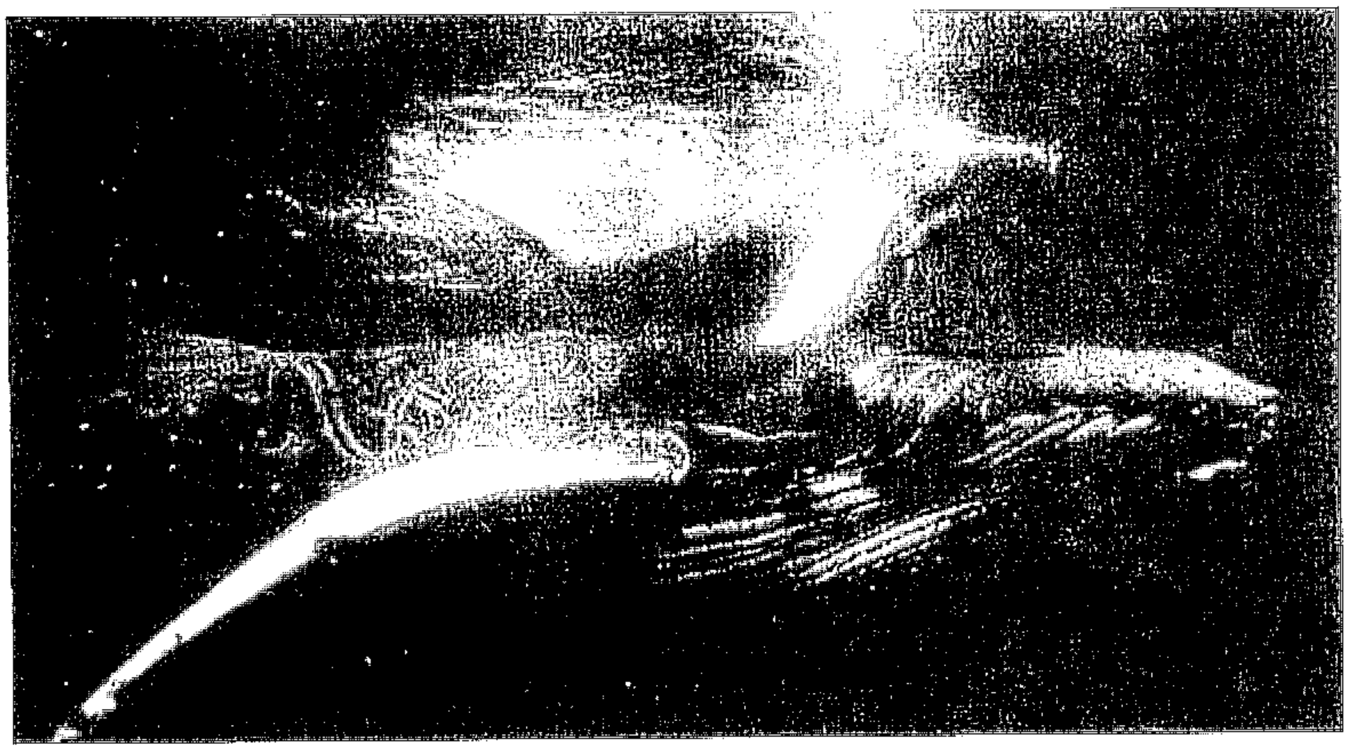
白鲸 *Delphinapterus leucas* 主要生活于北冰洋和临近的海域，如白令海、鄂霍茨克海、哈得孙湾以及圣劳伦斯河河口。白鲸年幼时身体是浅蓝灰色的，但成年以后全身呈白色，其身长可超过 4 米。白鲸共有牙齿 32－40 枚，分布于上颌和下颌，它们没有背鳍。

独角鲸 *Monodon monoceros* 是环极分布的鲸类，只见于北冰洋。年幼的独角鲸像年幼的白鲸一样，是浅蓝灰色的。可是成年的独角鲸身体上部呈灰色，杂有深色的斑纹，身体下部为白色。它们的身长可达 4 米。独角鲸并不长有功能齿，仅于上颌生有一对牙齿，但多隐藏在牙龈中看不见，只有成年雄体的左上颌齿像螺旋一样向前生长，突出口外形成獠牙，其长度可达 3 米。雄性独角鲸的长牙可用作武器，如同其他哺乳动物的角一样，用作通讯工具以表明它在群体中的支配地位，要不就是用以表明对领域的占有。

白鲸和独角鲸都属于独角鲸科。有的科学家把第三个种也列入独角鲸科，这就是小虎鲸(伊洛瓦底海豚) *Orcaella brevirostris*，分布于澳大利亚北部沿岸地区到印度东部沿岸。

鲸类的进化

最近的遗传序列研究已经证明，所有鲸类都源自同一个祖先，并与偶蹄目哺乳动物(如牛、鹿、骆驼)近缘。可是，



一只母驼背鲸托着它的幼仔，把它举到水面以进行呼吸。

动物学家之间对鲸类的进化起源仍有争议。最古老的可以清楚地辨认为原始鲸类的化石发现于尼日利亚和埃及的始新世地层。这些早期鲸类被归入一个已灭绝的亚目——古鲸亚目，这些种类又称为械齿鲸。它们是不是现存亚目的祖先，这点还只是推测。古鲸类中体形最大的属是龙王鲸属 *Basiolsaurus*，身长可达 20 米。

关于已灭绝的械齿鲸与现存的两类鲸鱼之间亲缘关系的远近，权威们的意见很不一致。以有限的化石证据为基础，许多专家一直赞同这样的理论：现代的鲸类独立地来自于不同的陆生动物祖先，这就叫做多元来源学说。可是有些权威却主张，现代的两类鲸鱼来自共同的祖先，在第三纪早期才发生趋异进化，这叫做单元进化学说。一些研究表明，须鲸和齿鲸的染色体结构非常相似，这支持了单元进化学说。

从陆生动物演变为海生动物，就不可避免地出现形态和功能的改变。已有化石证据表明鲸类的身体特征是逐渐变化的。早始新世的鲸类化石已显示出流线型的体形；始新世中期的化石表明，这时的鲸类鼻孔已从头部前端的位置移向靠背侧的位置。晚始新世的鲸类化石中已经有了尾叶，这时鲸类的牙齿形式已经开始特化。最早的须鲸和齿鲸颅骨之差异可以在早渐新世的鲸类化石中见到。到晚渐新世鲸须板已经演化出来。可能很早就演化出应付氧债和乳酸聚积的机制，很早就出现了作为脂肪储备和用以调节体温的鲸脂，可是有关的进化史证据还没有到手。

现代鲸类之间的遗传关系，一直以化石记录、染色体比较，以及对各种遗传性状和解剖特征的科学解释为基础。鲸的许多现存科之间的真正谱系和辐射进化路线仍不清楚。然而，许多科学家都认为鲸类最早的祖先起源于大约 7000 万年前的晚白垩纪或者早第三纪。它们的祖先可能从陆生类型演化为两栖类型，最后进入海洋环境。

已经确认为齿鲸的最早的化石来自始新世沉积物。大部分现代的鲸科可以追溯到中新世，可是谱系关系仍不清楚。已灭绝的板齿鲸科的种类从中新世到中新世的大部分时期数量都很丰富，到了上新世最终灭绝。

须鲸来自具有牙齿的祖先。鲁鲸科属于须鲸亚目，其种类从渐新世到整个中新世数量都很丰富，现在已经灭绝；可是本科的早期种类是不是现代须鲸科的直系祖先，仍是一个热烈争论的问题。来自上新世和中新世的化石可以归人露脊鲸科和鳁鲸科，这表明它们在晚渐新世已向不同的路线演变。已知灰鲸的化石代表晚至更新世才出现。

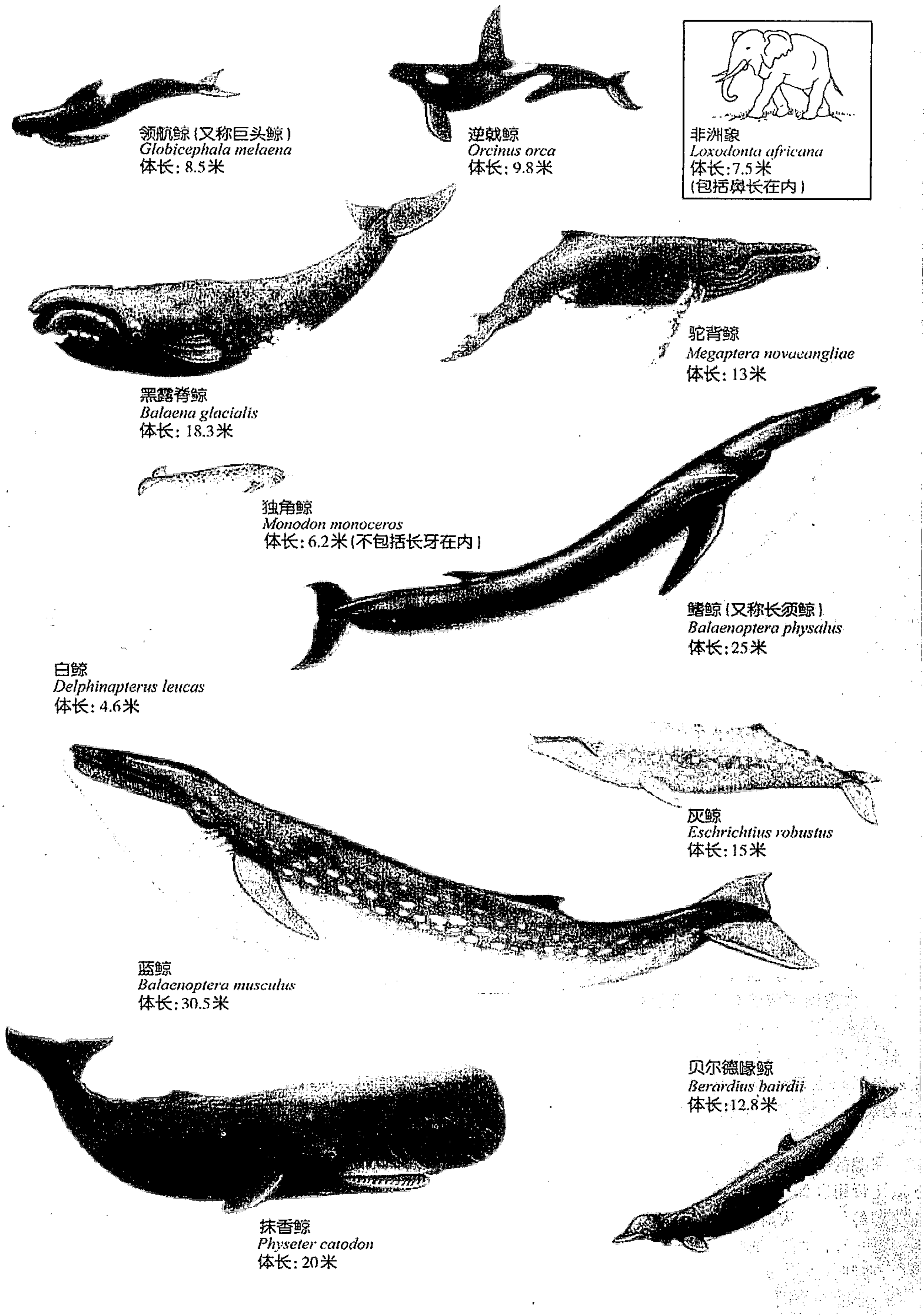
捕鲸业的历史

古生物学证据表明，早在公元前 3000 年，北大西洋和北太平洋的因努伊特人和其他民族就进行过原始形式的捕鲸活动，在偏远地区的居民中，原始的捕鲸活动一直持续至今。原始捕鲸活动的猎物是小型的、容易搁浅的鲸类或者从极地觅食场所季节性地洄游到近岸有隐蔽处的港湾进行繁殖活动的大型鲸类。从前日本人用网捕鲸，而阿留申人用带毒的捕鲸铦捕鲸。因努伊特人坐着皮艇，用头端装有转动倒钩的铦成功地捕猎到大型的鲸，这些铦靠皮绳连到吹胀的海豹皮艇上。在欧洲，北欧人捕杀小型的鲸，13 世纪，冰岛的法律已经涉及捕鲸问题。

商业性捕鲸业的先驱者是巴斯克人，当黑露脊鲸聚集到比斯开湾来繁殖时，巴斯克人就捕捉它们。14 世纪末，人们已能建造经受风浪的远洋航船，于是巴斯克人就出发去寻找其他捕鲸的港湾，并且发现自己已横渡大西洋到达拉布拉多南部。

英格兰的慕斯科维公司于 1610 年开始在挪威的斯皮茨卑尔根开发捕鲸港湾，招募巴斯克捕鲸者进行北极探险。荷兰人紧随其后，打破了英格兰的垄断地位，英格兰的垄断已经扼杀了当地人的竞争。1619 年以后，斯皮茨卑尔根建立了一个荷兰捕鲸村——斯梅伦堡(意为“鲸脂城”)。

斯梅伦堡村于 17 世纪 60 年代关闭，荷兰和德国的捕鲸者航行到远洋去，直到 18 世纪 80 年代他们的活动以失败告终。这时，英国为了支持它的工业革命，接替他们成为欧洲最主要的捕鲸国家。在 18 世纪末和 19 世纪初捕鲸业



本图表中,鲸的最大身长是从头量到尾部。本表只选列一些种,并未打算列出所有的鲸。

兴旺的时期,用来捕鲸的主要船只都是较轻的两头相同的划艇。船员一共只有6个人,他们坐船出海去寻找鲸。用来捕鲸的铦与一根绳索相连,船员用手将铦抛掷出去,以"逗弄"鲸,直到鲸筋疲力尽,就用手持的长矛把它杀死。美国的捕鲸船通常只有9米长,用雪杉木制成,英国的捕鲸船则比美国的捕鲸船坚固一些。

1860年左右,无论是北方的还是南方的捕鲸业都进入一个严重萧条的时期。美国有700多条船的捕鲸船队,这时迅速衰落了,其部分原因是捕猎过度,可是更主要的原因是1859年在宾夕法尼亚发现了石油,于是美国人用石油代替鲸油点灯和做蜡烛。在19世纪早期荷兰的捕鲸船队就垮了。在19世纪30年代和40年代,由于过度捕猎、海面结冰以及由于引进了植物油、钢骨紧身褡和煤气灯,英国的北冰洋捕鲸船队受到了致命的打击。可是在南太平洋和戴维斯海峡,在北大西洋,还有人进行一些捕鲸活动,一直持续到第一次世界大战前夕。

第二次世界大战以后,欧洲实行油脂配给,鲸油在配给中占有重要位置,于是掀起了一股修建更新更大的鲸加工厂的浪潮,又修建了一些功率更大的以柴油为动力的捕鲸船,这些捕鲸船还得到飞机、直升机和支持船舶的支援。约到1962年,已经见不到什么大群的鲸鱼,来自欧洲的商业性远洋捕鲸船队都撤了回去,继续进行捕鲸的主要是苏联人和日本人,可是连这些活动也注定要走下坡路。到了1980年代,国际捕鲸业就寿终正寝了,但还残留一些小规模的捕鲸活动。(参见:**海豚和钝吻海豚**)

鲸类的保护

几个世纪以来,人们一直捕猎鲸类以获取它们的肉,鲸肉既可供人食用,又可供其他动物食用。至少10个世纪以前,欧洲人乘坐捕鲸用的小船投掷铦以杀死鲸。到了17世纪,大部分沿岸国家都在北冰洋有了永久性的捕鲸作业,好几种大型鲸的数量在那里原来是很多的。在19世纪后期,发明了爆炸性的捕鲸铦,捕鲸者于是便能捕捉到游得更快力气更大的鲸。在20世纪初叶,鲸加工厂开始随同捕鲸船一起出海,以便就近对捕获的鲸进行加工,这样做从商业上说是很有效率的。在20世纪中叶的几年内,在限制捕鲸的法令通过和实施之前,捕鲸作业每年要杀死50 000多头的鲸。可是,少数国家依然允许进行捕鲸作业,它们现在用水下声呐、侦察用直升机和机动艇去寻找和杀死猎物。

鲸除了可供食用之外,还可提供各种各样的有用产品。鲸油最先用来点灯和作润滑油,以后又用来制造甘油、肥皂、乳霜和人造黄油。鲸油还用于油漆、清漆和印刷油墨业。

抹香鲸的头骨腔中充有蜡样的物质称为鲸蜡,一直用于制造化妆用乳霜、软膏和糖果。鲸蜡是见于抹香鲸的呈结晶状态的油质,从前被捕鲸者误认为系精液凝结而成。龙涎香是一种油性物质,在某些鲸类(可能是病鲸)的肠道里形成,在制造香水时用作固定剂。

捕鲸业的一个副产品是用鲸骨(鲸须)或鲸牙制成的骨雕品。有时工匠们往刻线中刷进墨汁以突出这些图案。用鲸骨制成的克里比奇记分板、拐杖和鼻烟壶等也常以鲸骨或鲸牙雕饰。

大约有20多个国家在某一时间内从事过捕鲸活动。但是因为对鲸产品的需求减少,以及许多鲸类面临灭绝的威胁,大部分从前的捕鲸国家已经停止了它们的远洋捕鲸活动。

1937年捕鲸国家签署了国际捕鲸协定以保护鲸类。该协定规定了允许捕猎的鲸的最低身长,并且规定每年只有3个月允许捕鲸。另外还对每个国家捕鲸船的数量作出限制。可是,有些权威认为这些早期的规定与其说是出于诚心诚意地保护鲸类,不如说是出于政治或商业的动机。

1946年国际捕鲸委员会(IWC)建立,以制订今天捕鲸国家需遵循的准则。对捕猎的鲸的大小、种类、场所和季节等都加以控制。可是强有力的国际政治在起作用,某些国家坚决反对在经济上对它们不利的限制,或甚至无视这些限制。对蓝鲸来说,这些限制通过得太晚,蓝鲸的数量在各大洋都已经降到危险的程度。一度很大的北大西洋东部蓝鲸种群几乎灭绝。如今蓝鲸那里只见到不足500头,也可能少到100头。1971年美国宣布所有被商业性捕猎的鲸都是濒危物种并宣布进口任何鲸制品为非法。美国将蓝鲸、弓头露脊鲸、长须鲸、灰鲸、驼背鲸、露脊鲸、鳕鲸和抹香鲸都列为濒危种。

20世纪70年代,在国际捕鲸委员会内部开始了一个禁止一切捕鲸活动的运动。1985年10月国际捕鲸委员会的成员国规定禁止商业性捕鲸。可是,冰岛、韩国、挪威、日本和苏联仍继续捕杀鲸类(1992年冰岛退出国际捕鲸委员会)。由于国际捕鲸委员会的禁令中有允许为科学研究目的而捕鲸的条款,如果一个国家宣称他们是为科学研究的目的而捕鲸,国际捕鲸委员会便很难加以管理。某些权威坚信鲸的种群仍受到商业性捕鲸的威胁。

撰文:J. Whitfield Gibbons

海豚和钝吻海豚 DOLPHIN AND PORPOISE

都是小型的鲸目动物。在英语中 dolphin 与 porpoise 两词虽然有时可换用以指这同一类动物,但是生物学家将海豚类归作3科:钝吻海豚科(鼠海豚科),包括6个种,分布于海水中;淡水豚科,包括5个种,分布于河流中;海豚科,包括30多种真海豚,分布于海水中。逆戟鲸和领航鲸与真海豚近缘,因而被归入同一个科。

海豚虽然与钝吻海豚的外形相似,但还是有一些区别:真海豚的吻部长而尖,而且扁平,好像鸟类的喙;钝吻海豚的吻部则短而钝。真海豚的牙齿是圆锥形的,而钝吻海豚的牙齿更为扁平。

真海豚和钝吻海豚常常被称为"小鲸",它们都是哺乳动物,而不是鱼。它们是温血动物,也就是说,它们即使处于不同的环境温度之下时也能使自己的体温近乎稳定。母体分泌乳汁给幼仔吮吸,哺乳期达一年乃至一年以上。海豚类与其他鲸类一样,具有肺脏,通过位于头顶的一个鼻孔(称为呼吸孔)进行呼吸。它们经常浮到水面,此时呼吸孔张开以呼出和吸入空气。与某些大型鲸类不同,海豚和钝吻海豚都有牙齿用以捕食。它们的食物主要是海鱼和海生

大型无脊椎动物，如枪乌贼。

真海豚和钝吻海豚的两个前肢为鳍肢、背部有直立而呈三角形的背鳍。海豚类有尾鳍，于冲刺和潜水时用以推动身体。它们的尾鳍呈水平状，与鱼类的垂直尾鳍不同。真海豚和钝吻海豚以游泳姿势优美著称，它们的身体沿弧度不大的长弧形前进，将喷水孔露出水面，然后钻入水中，露出背鳍。它们高高的背鳍露出水面时乍看起来有点像鲨鱼的背鳍，有时会给在海边游泳的人造成一场虚惊。真海豚和钝吻海豚在海里游泳的速度可达每小时 40 千米以上。

体形最大的海豚，身长可达 4.6 米左右，可是大部分海豚的身长是 2.1－3.0 米。钝吻海豚的身长略微短一些。真海豚和钝吻海豚的皮肤都很光滑，质地很像橡皮。大部分种类皮肤的色型是黑色、白色和灰色的混合。就像其他鲸类一样，它们的皮下也有一层厚厚的起隔热作用的脂肪——海豚脂。

在 20 世纪，大部分真海豚和钝吻海豚的数量已经减少。人们对某些种类进行商业性捕猎，尤其在亚洲海域。每年好几种海豚的许多个体偶然被渔网缠住，并因此窒息而死。

真海豚属于海豚科，钝吻海豚属于钝吻海豚科（鼠海豚科），江豚属于淡水豚科。所有这些种类都属于齿鲸亚目。

真海豚和钝吻海豚以它们的智力和学习能力而著称。事实证明在某些条件下它们是一流的演员。经过训练，它们能在大型海洋水族馆里表现精彩的节目。它们的社会性行为和组织属于动物界中最复杂最先进之列。真海豚和钝吻海豚具有非常复杂的通讯和探测系统，这就是水下声呐，由音调极高的哨声和尖叫声组成。这些声音中有一些可能是超声波，人耳是听不到的。它们发出的声音遇到固体的表面即被反射回来，为它们敏锐的耳朵所接受，这就是“回声定位”。它们能通过回声定位探测出鱼群，甚至如虾等更小的生物体。声音反射回来所需的时间表明它们自身与物体的距离有多远。

真海豚和钝吻海豚也利用声音在同一群内的个体之间进行通讯。在某些生活于开阔海洋的种类，一个群体中可以有 1 000 多头个体。整个群体常常作为一个单位而行动以完成某些任务，如捕捉鱼类。

海豚

某些海生的海豚类在生物学上最为著名，因为它们在豢养条件下活得很好，所以能对它们进行更为细致的观察研究。胆鼻海豚的学名是 *Tursiops truncatus*，人们已经对它进行了最为细致的研究，因为它们在盛以盐水的水箱中生活得很好。在大型海洋水族馆中，进行海豚表演的主要就是胆鼻海豚。它们又以对人类感到好奇而著名。胆鼻海豚因喙部较长而得名，分布于热带和温带地区的所有海洋中。它们的身长可达 3.7 米，体重可达 180 千克以上。

普通海豚 *Delphinus delphis* 也分布于世界各地温暖的沿岸海域，经常栖息于地中海和黑海。某些其他种系的地理分布范围较窄。例如，皮尔海豚（亦称南方斑纹海豚，*Lagenorhynchus australis*）产于南美洲南部的大西洋和太平洋海域。赫克托海豚（亦称赫克托驼背鲸 *Cephalorhynchus hectori*）体形小，身长才 1.5 米，分布范围限于新西兰沿海。

海豚的寿命相对较长，某些个体可以活上 20 多年。大多数种类都要到 5－8 岁以后才达到性成熟。雌体每次产一仔，妊娠期为 8－11 个月，视种类而定。幼仔一降生，母海豚就把它推到水面，让它进行平生第一次呼吸。

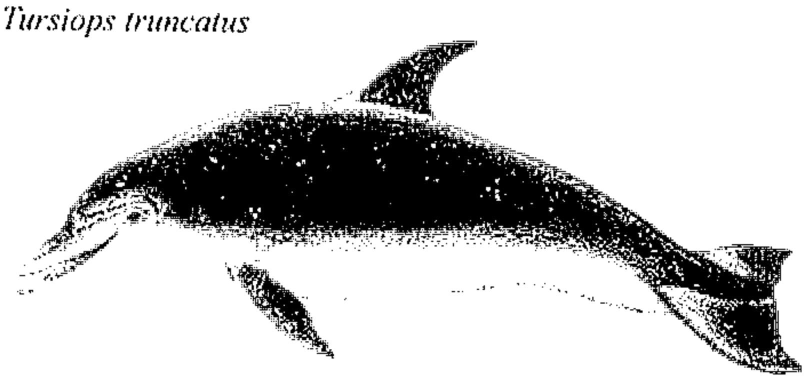
幼仔跟随母体至少一年，有时两年，这时继续由母体哺育。大部分海豚都在气候暖和的月份产仔。

淡水豚（亦称江豚）原产于南美洲和亚洲南部。恒河豚属 *Platanista* 的种类（恒河豚和印度豚）栖息于印度次大陆

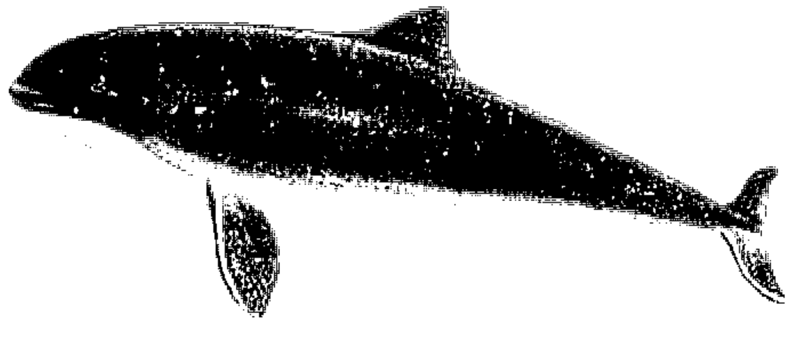
普通海豚
Delphinus delphis



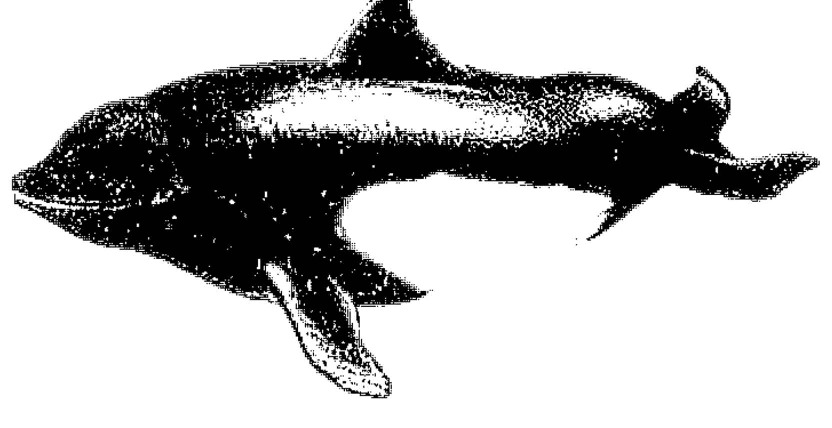
胆鼻海豚
Tursiops truncatus



鼠海豚
Phocoena phocoena



多尔钝吻海豚
Phocoenoides dalli



的几条大河—恒河、布拉玛普特拉河和印度河。白鳍豚 *Lipotes vexillifer* 产于中国的长江，它的身体是浅蓝灰色的，身体下部呈白色。亚马孙豚 *Inia geoffrensis* 见于奥里诺科河和亚马孙河。

江豚与海生的海豚不同之处是大脑较小，各个体之间的联系也比较少。它们的眼睛能看到光线但不能形成影像，所以在昏暗的河水中，它们只能靠声呐和回声定位能力来寻找食物（主要是鱼类和虾类）和避免撞上其他物体。

钝吻海豚

正如海豚一样，钝吻海豚间也常见社会性相互作用。可是，钝吻海豚形成的群体小于海豚的群体。钝吻海豚一般两头或四头一群停留在沿岸地区。由于钝吻海豚在豢养条件下生存能力不如海豚，所以对它们的生物学属性和社会性行为了解得也比海豚少。钝吻海豚与海豚一样，都能在水下发出各种声音。一般来说，钝吻海豚的体形小于海豚，很少有钝吻海豚个体和身长能达到1.8米以上的。

鼠海豚 *Phoceoena phocoena* 是最常见的钝吻海豚种类之一。它分布于大西洋和太平洋的北温带地区，在欧洲和北美洲的沿岸常可见到。鼠海豚还以"搁浅"而著名，这种现象指的是鲸类离开水域登上海滩，因回不到水里去，而终于死亡。在某些鲸类，如领航鲸，一些个体会同时搁浅。可是鼠海豚通常是单独栖息的。

多尔钝吻海豚 *Phocoenoides dalli* 是北太平洋另一个常见的种类，分布范围从日本到加利福尼亚。多尔海豚又以喜欢绕着大小船只的边上游泳嬉戏而著名。

鲯鳅

英语中 *dolphin* 一词也指与哺乳动物没有关系的，分布于开阔热带海洋的一种大型鱼类，有时又称作金鲯鳅 *Coryphaena hippurus*。这种鱼的身体闪光，金色和蓝色相间，并有深蓝色的斑点。它们的体色鲜艳，但一离开水颜色就迅速消退。鲯鳅是可食的游钓鱼类，身长可达1.8米，体重可达45千克以上。

钝吻海豚 PORPOISE 见：海豚和钝吻海豚

鼬科 WEASEL FAMILY

哺乳纲食肉目的一个科，有60多个种，分布在世界各地。鼬科可以分为5大类：鼬（包括鼬獾、水貂、雪貂、貂类和狼獾）、蜜獾、獾、臭鼬以及水獭。

鼬类　包括许多人们熟知的动物。普通的长尾鼬 *Mustela frenata* 身体细长，身躯长30厘米。它们不断地觅食，吃小鼠、大鼠以及家禽，因此在某些地区被看作害兽。鼬科最小的动物是伶鼬 *M. nivalis*，它也是世界上最小的食肉动物，头和身体加起来才长26厘米。伶鼬在许多方面很像长尾鼬，它们主要以小鼠为食。鼬獾（又称"扫雪"，*M. erminea*）与伶鼬近缘，夜里出来捕食，吃小型哺乳动物、昆虫和鸟蛋。在冬天它们把杀死的猎物储藏在地下。鼬獾是最珍贵的毛皮兽之一，分布在北美洲、欧洲以及亚洲的大部分寒冷地区（包括西伯利亚和喜马拉雅山脉的部分地区）。

其他一些旧大陆鼬类的外形和习性与这些种类也很相似，同样是珍贵的毛皮兽。欧洲林鼬 *M. putorius* 的皮毛称为林鼬皮。黄鼬 *M. sibirica* 也叫黄鼠狼，它的毛皮称为科拉鼬皮。欧洲水貂 *M. lutreola* 和美洲水貂 *M. vison* 的毛皮也很受欢迎。水貂生活在溪流、江河、湖泊的边上，擅长游泳。它们捕食水里或水边的动物。

貂　属 *Martes* 动物，也是鼬类，有好多种，生活在森林里，是掠食动物，分布在北美、欧洲和亚洲的北部地区。美国的渔貂和称为紫貂 *M. ziballina* 的欧洲毛皮兽也属于貂属。

狼獾 *Gulo gulo* 是大型食肉动物，栖息在陆地上。它性情非常凶恶，就连遇到身材比它大的动物（包括人）时也是这样。狼獾有时也捕杀猎物，它吃多种多样的食物，包括大型的哺乳动物，如驯鹿，但更多的时候是吃腐肉。

蜜獾 *Mellivira capensis* 属于鼬科的蜜獾亚科，身体粗壮有力，分布在非洲和中东地区。它会攻击并吃掉大型的和小型的动物，并以能扒开蜜蜂的巢吃蜂蜜和蜜蜂而闻名。它的皮肤非常的厚，不怕蜜蜂的蜇刺。

獾亚科包括旧大陆獾 *Meles meles* 和美洲獾 *Taxidea taxus* 两个种。它们都是体肥腿短，善于打洞。它们的颌有力，前脚的爪子大而粗壮，獾就用它们的颌和爪子在地下挖掘巢穴和逃遁的通道。它们在夜里活动，吃小动物和植物性物质。美洲獾以能吃大量啮齿动物而著名，会把啮齿动物从地下挖出来吃掉。

臭鼬　身体后部有一个臭腺，以在受到威胁时会从臭腺中喷出一股气味难闻的液体细雾而闻名。它们一般会表





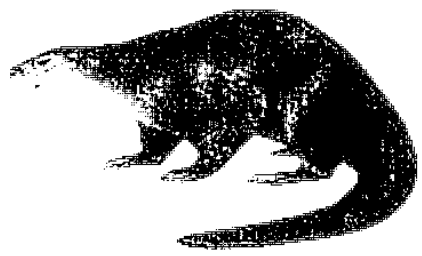
鼬獾 *Mustela erminea* 又称"扫雪"，它的毛在夏天为深色（左）；在冬天则呈白色（右）。

狼獾
Gulo gulo



体长：65－105厘米
尾长：17－26厘米
体重：7－32千克

北美水獭
Lutra canadensis



体长：46－82厘米
尾长：30－50厘米
体重：3－14千克

紫貂
Martes zibellina



体长：35－56厘米
尾长：12－19厘米
体重：0.7－1.8千克

蜜獾
Mellivora capensis



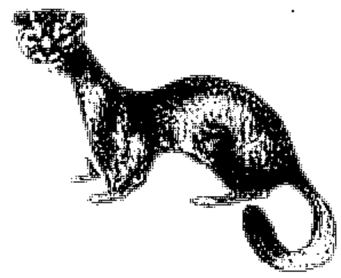
体长：60－77厘米
尾长：20－30厘米
体重：7－13千克

条纹臭鼬
Mephitus mephitus



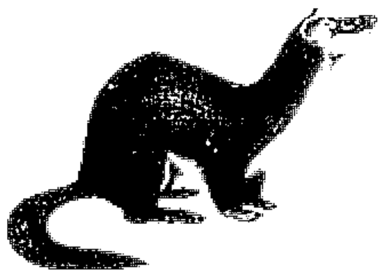
体长：28－38厘米
尾长：19－44厘米
体重：0.7－2.5千克

鼬獾
Mustela erminea



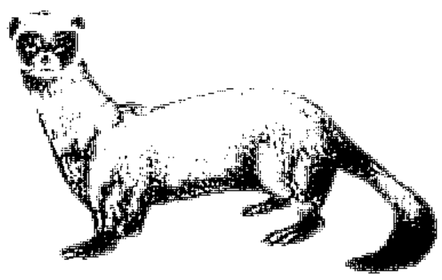
体长：17－33厘米
尾长：4－12厘米
体重：42－258克

普通鼬
Mustela frenata



体长：20－26厘米
尾长：8－15厘米
体重：85－340克

黑足鼬
Lutra canadensis



体长：38－50厘米
尾长：11－15厘米
体重：0.8－1.1千克

伶鼬
Mustela nivalis



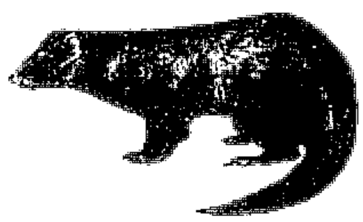
体长：11－26厘米
尾长：2－8厘米
体重：25－250克

欧洲林鼬
Mustela putorius



体长：29－46厘米
尾长：9－19厘米
体重：0.5－1.5千克

美洲水貂
Mustela vison



体长：30－43厘米
尾长：13－23厘米
体重：0.8－2.3千克

美洲獾
Taxidea taxus



体长：42－72厘米
尾长：10－16厘米
体重：4－12千克

以上图表中动物的长度从鼻尖到臀部计算，尾巴的长度另外给出。体长和体重都是该种大约的平均数，而不是极端的数字。上表只列选出鼬科的一些种类，无意把所有的种类都包括在内。

现出很具特征性的警告行为，如跺脚，斑点臭鼬还会"手倒立"（用两个前脚支撑身体立起来）。如果威胁继续存在，臭鼬就把身体转过来，臀部对准目标，喷出一股恶臭的黄色液体，能喷出 3.7 米。大部分臭鼬是杂食性的，吃无脊椎动物、小型脊椎动物以及一些植物性物质。

水獭亚科　的种类一生都生活在靠近水边的地方，有时在江河、湖泊的岸上打洞居住。他们是游泳的好手。水獭主要吃鱼或者无脊椎动物，它们直接从水里捕食。水獭极好群居。同一个家庭的几个成员在一起捕食或者嬉戏。北美水獭（加拿大水獭，*Lutra canadensis*）分布在美国和加拿大各地，但它们的数量在许多地区已经大为下降，原因是人们设陷阱捕猎过量以及它们的生境改变。海獭 *Enhydra lutris* 是鼬科唯一的海生动物，其分布范围包括白令海和北美的太平洋沿岸地区。海獭把大部分时间花在海里，它们在岸边望得到的地方捕食海生动物，如鱼类、软体动物以及甲壳动物。

大部分鼬科动物的身体都显得细长（但某些种类的身体很粗壮），雄性个体比雌性个体大。有些种类的雌雄两性都会积极捍卫它们的领域。大部分种类身体后部有臭腺，有些种类的臭腺非常发达。

大部分鼬科动物的身体是纯褐色的，可是也能见到其他各种颜色。白鼬就是一个突出的例外。在夏天，白鼬的身体上部是深褐色的，下部是白色的；可是到了冬天，全身覆盖着厚厚的白色长毛，只有尾尖是黑色的。在北方地区，普通鼬和伶鼬在夏天也是浅褐色的，到了冬天就变成白色。水貂在自然状态下是深褐色的。可是，在实验性的水貂养殖场里已经培育出黑色、白色和灰色的水貂。獾的毛呈浅灰色，脸上有黑白条纹。臭鼬身上有黑白条纹或斑点，用以向别的动物发出警告：让它们不要靠近，以免被喷出的恶臭液体沾上身。

除了澳大利亚和南极洲外，每个大陆都有鼬科动物，大部分主要的陆块上至少能见到一种鼬科动物。多年以前，欧洲林鼬已经被引进新西兰，并在某些地区站住了脚。鼬科几个种或属的地理分布范围很广，在三个大陆上都能见到它们的踪迹。例如，伶鼬的分布范围从欧洲到中国和日本，从西伯利亚到阿拉斯加以及到北美（可是，有些科学家认为西半球的个体是另一个种）。长尾鼬广泛分布在西半球，从加拿大南部到南美。总而言之，欧洲和美洲水貂的分布范围覆盖了大半个北美洲和欧亚大陆的北部地区。臭鼬的分布范围局限于西半球，条纹臭鼬 *Mephitis mephitis* 分布在从加拿大大部分地区和美国一直到墨西哥。八种水獭的地理分布范围包括美洲大部分地区、欧亚大陆、非洲以及印度尼西亚和日本。

今天，狼獾主要见于北美的大部分北部地区、欧洲和亚洲；可是，早年它的分布范围更广，包括中欧以及美国中西部。虽然与鼬科某些种相比，狼獾并不是主要的毛皮兽，但因为它会杀死家畜，吃掉被毛皮兽猎人捉住的动物，以及闯进猎人的小屋子，人们还是大量捕猎它们。黑足鼬 *Mustela nigripes* 是欧洲林鼬的近亲，原产于北美洲的北新大陆草原，现正濒临灭绝，因为它们的主要食物来源——草原犬鼠在许多地区已被人消灭。

鼬科动物的栖息环境千差万别，从热带森林到北极冻原。地栖的、树栖的、穴居的、水栖的和半水栖的种类都有。除海獭外，现代还存在的一种海生鼬科动物就是海貂 *Mustela macrodon*，19 世纪它们还生活在北美的大西洋沿岸。

少数鼬类具有高度特化的捕猎和觅食习性。海獭是仅有的会用工具的动物之一。它会在水面仰泳，把一块石头放在肚子上，再把一只蛤蜊往石头上敲，直到它的壳被敲开。蜜獾与向蜜鸟之间存在着一种不寻常的共生关系。向蜜鸟找到蜜蜂的巢后便发出鸣声，告诉蜜獾它已经找到蜂巢，于是蜜獾跟着向蜜鸟穿过森林。一旦蜜獾把蜂巢扒开，便与向蜜鸟一起享用蜂巢里的蜂蜜。

每年雌雄交配后，雌性鼬科动物每胎可生 2～8 只幼仔，依种类而定。正常的妊娠期长 1～2 个月。可是，卵子在受精后并不马上植入子宫，所以从受精到分娩需要好几个月。由于这种现象，某些种类，如水獭类的妊娠期可以长达 1 年多。幼仔由母兽照顾大约两个月之久。

毛皮业要对鼬科动物的大量减少负责。鼬獾、水貂、紫貂的毛皮属于最珍贵的毛皮之列。狼獾的毛皮一度用来制做风雪大衣，獾类的毛皮一度用来制作修面刷。在中国，人们一直用某些鼬类尾巴上的毛制作毛笔。现在，由于鼬类数量锐减，各国政府的自然保护机构制订了严格的国际条例。人们虽然仍在野外捕捉许多鼬科动物以取得它们的毛皮，但很大一部分毛皮今天已来自水貂养殖场和紫貂养殖场。事实上，今天几乎所有的水貂皮、林鼬皮和紫貂皮都来自养殖场。据估计，1990 年世界毛皮贸易中得自鼬类的毛皮所占比例不到 10%，而 1970 年代早期却占 30% 还多。（参见：毛皮）

貂 MARTEN 见：鼬科

水貂 MINK 见：鼬科

水獭 OTTER 见：鼬科

艾鼬 POLECAT 见：鼬科

紫貂 SABLE 见：鼬科

北美臭鼬 SKUNK 见：鼬科

狼獾 WOLVERINE 见：鼬科

灵猫 CIVET　有 17 个种，外形长得有点像鼬，原产于非洲和亚洲。成年灵猫的身长为 40 到 100 厘米不等；它们的被毛可以是单色的，也可以有斑点、条纹或条带。灵猫被毛的颜色多种多样。尾巴可长达 89 厘米，上面的毛又密又厚，通常有环形的斑纹。东方灵猫的背部中央向下有许

多竖立的毛，形成一个明显的毛冠。

灵猫生活在森林、灌木丛或草场里面，在夜里和白天一样活动。它们吃许多类型的小动物和果实。灵猫有一个腺，能分泌一种深黄色的奶油一样的物质，称为灵猫香。有时从捉来的灵猫身上"挤"出这些灵猫香，用作香水的固定剂。灵猫把这种物质喷到树上或者地上以标志其领域。非洲灵猫主要生活在地上，但也能躲进水里。椰子(灵)猫生活在树上，以吃果子为生。马来亚、越南、婆罗洲和苏门答腊的獭灵猫会像水獭一样游泳和捕鱼，也会爬树。熊狸是一种亚洲的树栖灵猫，它的尾巴有力，能抓握，就像猴子的尾巴一样。灵猫属于灵猫科。

猫科 THE CAT FAMILY

的成员极易鉴别，它们的大小、色泽和斑纹各有很大的不同，但都和猫相像。它们的体躯长而苗条，并且有力。

它们的头看来很大，腿与体长比较起来显短。身体的各个部位比较平衡匀称，结构也合理。

有些动物在英语中称作 cat，但实际上并不属于猫科动物。例如，艾鼬(polecat) 在美国叫臭鼬。在亚洲把懒猴叫羞猫(bashful cat)，其实它是灵长目动物。在澳洲把属于有袋目的袋鼬称为虎猫 (tiger cat)。

猫科动物成员虽然从外表便可轻易分辨，但是它们的共同点要比外表的相似多得多。它们可在大不相同的环境中生存，如开阔的草原、浓密的丛林、混浊的沼泽地或干燥的荒漠。它们中多数看来喜好温带气候，但有的栖居在极北地区，也有的生活在中亚严寒地区。但是，不管在哪里，它们都有一些共同的基本特征，表明它们属于猫科动物。所有猫科动物的活动方式相似。它们都用趾尖走路，不像人和许多其他动物用脚板走路。在中等速度时它们可以像马那样小跑。但当它们试图捕获猎物或逃避猎手捕猎时，确实需要加速，而且以大步跳跃迅速穿越而过。猎豹是所有陆生哺乳动物中跑得最快的，曾记录到猎豹的奔跑速度达每小时 113 千米左右。但包括家猫在内的所有猫科动物于站位起跑后的速度增加极快。

猫科动物均会游泳，不少还擅长渔猎。古埃及人不仅让猫捕鼠，还用它来捕鱼。一些猫科动物游泳是为了嬉戏，而有的，尤如虎，可进行长距离游泳。可是，不少猫科动物尽量避开水，只有当遇到有威胁的敌人而又无其他方法逃避时才最后亮出游泳这一招。

除虎和猎豹外，所有的猫科动物均会爬树。狮爬树能力差，但常喜爬上矮树枝伸展自己并用两脚摇动。在栖木上它们可以晒太阳、打瞌睡和俯视自己的这一小块领地。所有猫科动物的视力都十分敏锐，它们的听觉和嗅觉也相当出色。

包括家猫在内的猫科动物是所有食肉动物中猎捕能力最强的一类。猫科动物是独居动物，通常只身捕猎。一个明显的例外是狮，它们营群居生活，组成狮群，在捕猎时可以互相合作。猫科动物会悄然无声地暗中跟踪猎物，用爪垫不出声响地走动。它是出色的潜猎者，能长时间一动不动地等着，待机出击。一旦机会来临，它会集全身之力跳起出击。这种力量当然是来自肌肉。它的肌肉力大无比，与其体躯大小相比显得十分发达。肌肉附着在骨骼上，使得骨和骨之间十分协调，并形成一个出色的跳跃和平衡系统，驱动身体作出决定性的跳跃动作。猫科动物的爪比任何其他的哺乳动物更锐利和弯曲有力，在出击时爪子裸露无覆盖，长的犬牙和切牙状裂牙均龇露在外。面对如此迅速猛烈和有力的出击，颇感意外的猎物很少能逃脱或存活下来。每只猫科动物捕食的方式都一样，不管是家猫捉鼠或是野猫袭击鹿都一样。

猫科动物的皮张以其美丽和保暖早就相当珍贵。皮张有条、带斑点、具条纹和呈单色。许多单色的猫科动物出生时皮毛上有斑纹，但到成年即行消褪。过分地猎捕奇妙的条纹状和斑点状猫科动物，导致它们的数量锐减。近年来已颁布为保护这些猫科动物免于灭绝的法令。

本条目所附的彩图介绍了有关野生猫科动物的许多信息。本百科全书专门绘制了这些图，介绍了迄今已知的一些野生猫科动物，但一种生长在菲律宾的十分罕见的猫科动物 *Felis minuta* 未予收入。

图中未收入大型猫科动物，如狮、虎、豹和美洲豹。有关它们的信息请查阅狮、虎、豹和美洲豹的事实索引条目。

撰文：Jeam Holzworth 等

豹类 PANTHER 见：豹

豹 LEOPARD

这类身上有斑点的猫科动物分布在非洲、小亚细亚、中亚和远东地区。它是一种大型猫科动物，与狮和虎是近缘。豹的大小和斑纹各有不同。平均体重 50～90 千克，长 210 厘米，90 厘米长的尾不算在内。但有的豹长得可以更大。

豹与其亲缘种美洲豹一样，通常呈浅黄色或黄褐色，并有深色的斑点。体躯的腹侧色通常较浅。它们生活在灌丛和森林地区。很敏捷，会爬树，是出色的跳远能手。通常在晚间活动，侵袭印度羚、小牛和猪，偶尔也侵袭人。

体色全黑的豹，即大家所熟知的黑豹，在豹的分布区内以远东地区较为常见。有些类型的豹已列为濒危动物，它们是：巴巴里豹、安那托利里豹、阿穆尔豹和西奈豹。

印度的猎豹是一种细长的动物，已被驯化并教会在狩猎中当助手。猎豹是首先被命名为豹的猫科动物，当初有人认为它是狮和古代豹或现代豹的杂交种。在短程赛跑中，猎豹是跑得最快的陆生动物。

虎猫是另一种豹样的猫科动物，皮毛上有条纹和斑点，出没于热带美洲和美国西南部边陲地区。成年虎猫重达 11～15 千克。

豹的学名是 *Leo pardus* (现为 *Panthera pardus*——校者)；猎豹的学名是 *Acinonyx jubatus*；虎猫的学名是 *Felis pardalis*。(参见：猫)

美洲豹 JAGUAR

是美洲大陆上猫科动物中体形最大的种。体长平均为 1.8～2.1 米。头大、四腿粗壮。美洲豹皮色各异，但常呈浅黄褐色，间有黑斑，与豹相似。

但美洲豹的黑斑较大，棱角更加明显。当初美洲豹从美国南部到乌拉圭一带均可见到，但目前它正濒临灭绝，主要生存在中南美未开发的雨林中。已知最大种群生活在亚马孙雨林中。美洲豹的出猎，通常是潜行追踪或伏击。猎物多半是西貒(南美野猪)。它还是出色的游泳好手，有时追逐水豚、鳄和鱼。美洲豹的学名为 *Leo onca*(或 *Panthera onca*——校者)。

虎 TIGER

是猫科动物中最大的动物。虎愈大体魄愈强，也愈凶残。虎的皮毛常呈鲜艳的金黄色。头、躯体和尾部有黑色条纹，这样的条纹有时也见于它的远亲家猫。家猫的条纹被称为“虎斑”。(见：猫)

分布范围

亚洲是虎的故乡，其他各大洲都未发现过这种动物。虎在亚洲的分布范围从伊朗到西伯利亚东部的鄂霍次克海，从亚洲东北端向南直到马来西亚和印度半岛。一个较小的变种见于苏门答腊、爪哇和巴厘。

虎的学名是 *Leo tigris*(现为 *Panthera tigris* ——校者)。虎的差别只是大小不同，皮毛特征和斑纹不同。所有虎的皮毛底色在腹部呈淡黄色泽，而在背部呈深黄色或橘黄色。头、躯体和腿部有黑色条纹。尾部有黑色圆圈。这种色泽与干草或芦苇密灌丛混成一体，使之在潜行追踪猎物时几乎不被发现。

虎与狮的差别主要是皮毛的色泽不同，另外虎没有鬃毛。它们的骨架几乎是相似的。动物学家鉴别虎头颅骨是依据它的鼻骨位置较高。虎与狮的捕食习性相似，但虎很少成双成对捕食，这点与狮不同。虎与狮可行种间杂交。

捕食习性

虎喜好躺在潮湿和植被稠密的场所，诸如丛林和长着芦苇或灌丛的河岸旁边。它们在那种地方是在夜间潜行捕食猎物。如有必要，虎在白昼也可四处觅食。

它们的猎物是多种其他的野生动物。在人类饲养家畜的地方，虎可大量捕杀牛、马、绵羊和山羊等。一只捕食牛的虎约每5日捕杀一头牛，每年约捕杀60—70头牛。除非被逼到一角或受到极大挑衅，虎常常躲开象。它也很少袭击大的水牛或熊。虎在与它们打斗时常告败北。

与众多猫科动物不同，虎是游泳好手。为搜寻猎物，它可随意过河。为了躲避洪水或某些其他迫在眉睫的危险，它有时还能爬树。

虎不会把人当成天然猎物，但当它丧失能力追杀其他奔跑快捷的天然猎物时也会食人。年老的虎一旦牙裂爪破或丧失力气时也会食人。壮虎一旦遭到枪弹伤感染或豪猪刺埋在体内时便难于捕食，此时也会转而食人。据说曾有一只虎一年食人127名。

母虎一窝可生仔2—5头，但2头以上就很难养活。哺乳期为98—110日。幼虎到3岁前仍与母虎生活在一起。

不同变种

迄今了解得最多的虎的变种是在印度半岛发现的。这就是孟加拉虎。一只完全长大的雄虎体重达230千克，体长达3米，包括长1米的尾巴在内。

西伯利亚虎体长更长，虎毛又长又厚。孟加拉虎和西伯利亚虎这两个变种是动物园的常客，虎的其他变种有蒙古虎、中国虎、伊朗虎、苏门答腊虎、爪哇虎和巴厘虎等。

虎早在史前期即已被知晓。在冰河时代温暖的间冰期期间，虎的踪迹见于欧洲北方。其中长得最可怕的类型是剑齿虎，它的上牙呈短剑状。

狮(子) LION

从非洲南部到撒哈拉的非洲旷野，狮一直很繁盛。非洲东部高原和南部广阔的草原是狮的最佳捕猎场所。狮吼声是草原上最恐怖的声音。狮生活在岩洞、多刺灌丛或溪流边缘的高大草本植物中。

当今在非洲以外只有印度西北部吉尔森林中尚有少量野生的狮存在。不久前在伊拉克和伊朗南部尚可见到它的踪迹。而在古罗马时代，叙利亚、阿拉伯半岛和欧洲东南部也曾有狮栖息。更早些时候狮曾漫游在整个西欧大地上。

巨型猫科动物

除虎外，狮是猫科动物中最大的种(见：猫)。一头大的公狮包括簇生尾在内长达2.7—3.0米，站立时肩高0.9米，重200—225千克。体表覆有黄褐色短毛，而在头部、颈部和肩部长有粗的鬃毛。母狮不长鬃毛，通常稍显苗条，体长比公狮略短30厘米左右。

母狮的捕猎次数较多。狮的毛色犹如经过日晒的干草，在旷野中悄悄地潜行而不易被发现。由于它的颌部关节独特，狮口可大开到28厘米，一口即可咬死斑马或中等大小的印度羚。它的上犬牙长5—6厘米。镰刀状的爪从外层覆盖中一旦伸展开来，长达7.5厘米。它一次跳跃的距离达9米，跨越障碍的高度约达2米，短距离猛冲的速度高达80千米/小时以上。

猎食习性

狮通常在夜晚猎食。它可啖食腐尸，但更喜食鲜食，尤喜啖食斑马、印度羚、长颈鹿和水牛等的肉。狮常躲在通向水湾的小径旁，然后突然猛扑路过动物的肩部或胁部，爪子深深地穿入猎物的肉中，刺戳并猛咬其喉部或颈部。狮在潜行追踪一群猎物时，匍匐在上风方向一侧，借机利用掩护直到最终发动快速突袭为止。

有时，4到12只狮结群在一起进行集体捕食。公狮发出狂吼以震慑猎物，母狮则躺在小径旁以待猛扑乱冲乱突的猎物。母狮一旦得手，公狮便停止吼叫并前来啖食。

交配和幼狮

狮通常终生成双配对。在交配后16个月，母狮在自己选定的隐蔽场所生下幼狮，每窝2—4只。母狮小心戒备地守卫着它们，甚至不让公狮靠近，因为公狮的本能是会捕杀这些幼兽的。

新生幼狮的大小犹如大的家猫，皮毛卷曲有斑点。雄

性的标记是有几条条纹，有若干条沿身体两侧向下，背中央有1条。幼狮尽管可睁眼并使用其爪，但依然处于孤立无援状态。在生后最初2周，它靠两条前腿活动而拖曳着它的两条后腿，约在3月龄时，母狮即予以断奶。

到5月龄，幼狮体重有23千克，但依然像只顽皮的小猫。在9月龄，绝大多数的斑点和条纹消褪；约到18个月龄时，母狮开始教它们捕食。在幼狮尝试首次猎杀之时，母狮面对它们笨拙而狂暴的劈杀动作而嗥叫狂吼。

3岁的公狮已长出惹人注目的鬃毛。8岁的狮已步入壮年，公狮的鬃毛显得尤其出色。8岁之后狮即逐渐走向下坡路。据各家动物园的报告和生物学家的估算，狮的平均寿命约28岁。

与人类的关系

狮通常躲开人。但年老的狮由于追捕猎物过于迟钝，则可能会吃人。壮年的狮有时尝过人血后会继续吃人。

从古罗马帝国以来，狮便关在马戏团和动物园的笼子里。如今绝大多数展示的狮都是在禁锢中出生的。（见：**动物园**）

美洲狮 PUMA 雅致的美洲狮是美洲大陆中仅次于美洲豹的最大的猫科动物。雄性美洲狮从鼻到臀部体长可达2米，它尽管体形巨大，却十分敏捷。强健的四条腿可使它跃起高达5.5米甚或更高。

美洲狮分布较广，从不列颠哥伦比亚到巴塔哥尼亚一带，栖息地有山地、荒漠和丛林等，但由于遭受人类残害，现通常只限居在荒野环境内。它们的皮色可带红褐色或灰蓝。美洲狮捕食对象广泛，但主要捕食鹿类。美洲狮因有时捕杀家畜而遭到过度猎杀。北美洲的东方美洲狮和美国南部的佛罗里达美洲狮已被认为属于濒危物种。

美洲狮的其他英语俗名有 cougar、mountain lion 或 panther，学名是 *Felis concolor*。

獴 MONGOOSE 身材不大，喜欢嬉戏，以能灵巧勇敢地捕食蛇类著称。它行动敏捷、灵活，身上的被毛浓密而蓬松，即使可能被毒蛇将毒液喷注到被毛上，其皮肤也不会受到损伤。当蛇发起攻击时，獴用它有力的颚部咬住蛇的头部或颈部。

与流行的说法不同，獴对蛇毒没有免疫力，被蛇咬后也不会找草药吃。可是，它通常能耐受大剂量的蛇毒。

在1800年代末，獴被引进夏威夷和西印度群岛以控制啮齿动物和蛇。可其结果是灾难性的，因为獴为觅食杀灭了当地产的许多有用的动物。今天将獴引进美国要受到严格的控制。獴的体形不大，腿短；毛从灰色到褐色；鼻子尖；耳朵小；尾巴长，而且毛茸茸的。身上有条纹或斑点，尾巴颜色较浅或有环形斑纹。它们生活在地洞里，白天出来捕捉猎物。

獴属于灵猫科獴属 *Herpestes*，分布在非洲、亚洲和欧洲南部。以能捕蛇而著名的种类有斑点獴（红颊獴）*H. auropunctatus*、印度獴或灰獴 *H. edwardsi* 和非洲獴 *H. ichneumon*。

猞猁 LYNX 视力非常敏锐，所以古时候人们认为它连石头砌的墙都能看透。直到今天视力敏锐的人在英语里仍被说成是具有猞猁一样的视力。

猞猁是猫科动物，分布在新大陆和旧大陆的北部地区。猞猁比豹小，比野猫大，后者只生活在欧洲。在北美洲，人们把各种猞猁也都叫做野猫。所有猞猁的尾巴都又短又粗，四肢长，耳朵尖端有一簇毛，其眼睛在阳光下变窄，成为一条缝。它们生活在森林和多岩石的地方，喜欢伸展着身子躺在树木的大枝条上休息。到了夜里，它们捕捉鸟类和小型哺乳动物为食。

猞猁在夜里常常突然大声鸣叫，这是树林里最令人毛骨悚然的声音之一。它的叫声通常是一声尖锐的嗥叫，随后就沉默下来。猞猁想要捕食的猎物，如野兔或鹌鹑，会一声不出地卧倒在黑暗中以免引起猞猁的注意。猞猁搞不清猎物的准确位置，便蜷曲着身子准备跃起，然后发出刺耳的叫声。胆小的猎物听到这可怕的声音，吓得忍不住猛地跳起来。这时猞猁便向猎物扑过去并将它杀死。

加拿大猞猁的毛很厚，灰色，有褐色的斑点。红猫又叫枣红猞猁，在美国许多地区很常见，毛是黄褐色的，带红色色调。欧洲猞猁只分布在欧洲和北美洲一些地区。加拿大猞猁的学名是 *Felis canadensis*；红猫的学名是 *Lynx rufus*；欧洲猞猁的学名是 *Lynx lynx*。（见：**猫**）

熊猫 PANDA 大熊猫是极为珍稀的动物。估计只有1 000只左右，已列入濒危物种名单。野生大熊猫仅见于中国的中部和西部（西藏东部山区）。

熊猫一词适用于两种东亚动物。尽管这两种动物有时被认为是近缘，但大熊猫一般被分类为熊科，而小熊猫则属于浣熊科（据近期研究，此两种动物比任何其他动物更相近，应另立一科即熊猫科——校者）。

大熊猫从鼻尖到臀部全长约1.2～1.5米，尾短粗。成年大熊猫体重约75～160千克。皮毛浓厚细白，在腿和两耳之间有黑色皮毛。大熊猫的特征是两眼有黑圈，肩部有一环行黑带。

大熊猫通常独居在竹林中。它们主要营地面生活，藏身于山洞中、空树干或岩缝之内，但它们也能爬树。它们以竹笋和竹的根茎为主食，用前爪的一种拇指样特殊构造攫食嫩竹。它们因有时也捕食小动物，所以被分类于食肉动物。

大熊猫的繁殖季节从3月到5月，每年生1－2仔。幼仔在生后1个月便长出稀疏的白毛，并具有该物种特有的黑白色。到6月龄左右时离开生母，6～7岁后才进入性成熟期。

大熊猫是动物园的常客，但它们极难繁殖。1980年中国圈养约40只，其他国家约有13只。在西方很少有熊猫的展出。第一只在西方展出的大熊猫叫“舒玲”，是1936年抵达美国的，当时它还很小，但在伊利诺依州芝加哥附近的

布鲁克菲尔德动物园展出时一直受到广泛的欢迎，直到1938年去世。1972年4月中国政府给哥伦比亚特区华盛顿国家动物园送去雌雄一对大熊猫。

小熊猫出没于中国、缅甸、锡金和尼泊尔的高山林地和竹林丛中。它因外形酷似猫，故有时称为熊猫或猫熊。它体长从鼻到臀为50－60厘米，尾长为28－49厘米，尾毛浓密，有不明显的圈，体重约3－4.5千克。皮毛长而柔软，呈锈红色到深栗色。脸和耳部以白色毛为主，但耳背部带红褐色，从每只眼到嘴角各有一条红褐色带。

小熊猫以成对或小家族群出行，它一般以性情温和著称。白昼它蜷曲着睡在树上，尾巴盖在头上或坐在树枝上面，头埋在胸下、夹在两前腿中间。它在夜间觅食，以嫩竹笋、青草、果实和其他植物为主，偶尔也捕食小动物。小熊猫每年春季生1－2只仔。幼仔随母熊猫生活1年左右或生活到下一窝仔出生之前。

大熊猫的学名为 *Ailuropoda melanolenca*，是该属唯一的种。小熊猫的学名为 *Ailurus fulgens*，也是该属唯一的种。

熊 BEAR

虽然背有凶残、爱攻击的名声，但它在更多的时间内性情平和，并营独居的生活。熊是食肉目动物中最大的也是食肉最少的，与狗和浣熊有近缘关系。它是食肉目动物中最后才演化的动物。

种类

所有熊均属熊科。它们多见于北温带地区，在北美、欧洲和亚洲分布很广。许多种类的体质已显现出对这一特定环境的适应。下面列述熊的一些主要种类。

美洲黑熊　这种熊见于北美大陆的大多数地区。

灰棕熊　又称银尖熊，是北美洲最凶残的动物，力量之大足以致小马和小牛于死命。

棕熊　是熊类中最常见的种，是陆生哺乳动物中最大的食肉目动物。科学家认同北美棕熊、欧洲棕熊与灰棕熊是近缘动物，但他们不赞成把棕熊再细分成不同的种。

（喜马拉雅）黑熊　又称月熊，见于亚洲森林和荒野中。它们以家庭为单位在公黑熊带领下在乡间活动。

马来熊　这种熊栖息在缅甸、泰国、印度支那半岛和部分印度尼西亚地区，体形小，毛黑色，在胸部有一黄色圆形斑，因而其诨名又称“太阳熊”。这种熊的舌奇长，适于舐食蚂蚁、白蚁、蛴螬和蜂类。

白熊（北极熊）　基本上生活在北极地区，是水栖动物，全身披上厚厚的白毛，脚底也不例外。是熊科动物中食肉最多的。它们生活在冰上，远离北冰洋的陆地、海岸地区和岛屿。

懒熊　这种熊生活在印度和斯里兰卡热带地区，以食虫为主。它们用其硕大的脚和爪掀开白蚁冢，并以其漏斗状的唇吸食白蚁及其幼虫。

眼镜熊　这种熊出没于南美洲的波利维亚和智利一带的安第斯山脉中，是熊科中分布范围最靠南的动物。两眼周围有眼镜样的黄色圆圈。

亚洲的猫熊（熊猫）严格说来不是熊科动物。它们属于浣熊科（见：熊猫）。澳大利亚的树袋熊是有袋目动物，与袋鼠、毛鼻袋熊和负鼠近缘，而不是与熊科动物近缘。

体态

成年熊的体态仪表堂堂。熊的所有种类均头部宽大、颌部突出、骨架硕大，脚爪厚重、锐利有力，身上有粗毛覆盖。白熊色白，多数其他种类的熊则为黑色、褐色或黄棕色。

熊的大小因种的不同各异，一般体高1－3米、体重27－780千克、尾长7－12厘米。马来熊体重最轻，才27－36千克。阿拉斯加棕熊体躯最大，体重达780千克、体长达3米。

熊为跖行动物，脚为平底。脚跟着地与人的一样。趾端长着大爪，特别适合于从洞中挖掘出小的啮齿类动物。

熊走动时同侧前后腿同时向前行，给人以步态笨拙的假象；实际上，它是一种反应敏捷和快速的动物。它能靠着两条后腿站立起来，用两个前爪进行击打。多数熊擅长爬树，游泳也很出色。

熊的颈短而粗，头圆，口鼻部呈尖形，耳短眼小。有的种脸呈圆形。熊的视力差，多数听力尚佳，但其嗅觉特别敏锐。

熊虽分类于食肉目动物之列，但却食一切可食之物。它的牙既适于啖食肉类，也可用于嚼食植物。实际上，它的臼齿的形状与其他食肉目动物不同，宽大而牙冠面平整，加上犬牙增长，前3颗前磨牙萎缩或缺如，这表明熊是杂食类动物，荤素兼而食之。

熊的食物杂而多变。多数种的熊嗜食蚂蚁和蜂蜜。有的种也食蜜蜂、种子、植物根、坚果、浆果和幼虫等。它们的肉食包括啮齿类、鱼类、鹿、猪和羔羊等。灰熊和阿拉斯加棕熊猎食鲑鳟类鱼，而白熊几乎只噬食海豹。主要为草食性的眼镜熊则除了植物，很少觅食其他东西。

性情

熊的性格和习性随其体躯的大小而出现诸多变化。尽管诸如灰熊和白熊等少数几个种较凶残，多数种类则性情温和，仅在食物来源或幼崽受到威胁时才露出凶相。与一般认为的相反，熊紧抱住猎物并不将其置于死地。它通常十分文静，除非是在猎食或与其他熊发生争斗之时。

除在交配季节外，熊营独居生活。它喜好踯躅在未受人类干扰过的森林地区。多数均习惯栖息在一定的地域范围内。例如，黑熊的逗留区域约为36平方千米。尽管熊栖息在特定的范围内，但多数并无固定的休息场所，而是喜好各处漫游。

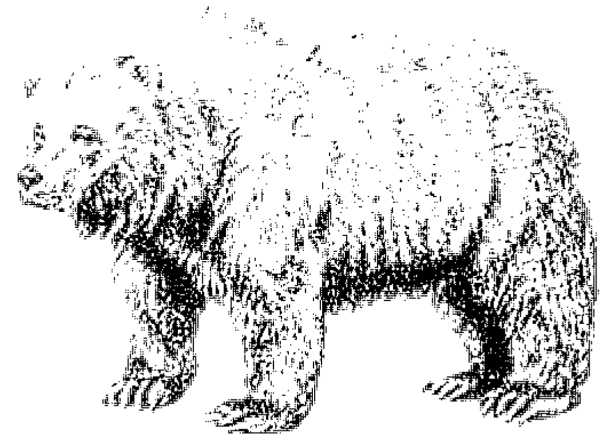
熊在野外时通常喜好漫游，但多数易于适应豢养生活。动物园主一致认为，在动物园饲养的动物中，熊是最机灵、最聪明的动物之一。从中世纪以来，马戏团的一个普遍特征就是有熊的表演。它能学会摔跤、拳击、跳舞、吹号、骑自行车和坐平底雪橇等多种把戏。

生活周期

幼熊在林中很难成活。生下后的幼崽无毛、特别幼小，



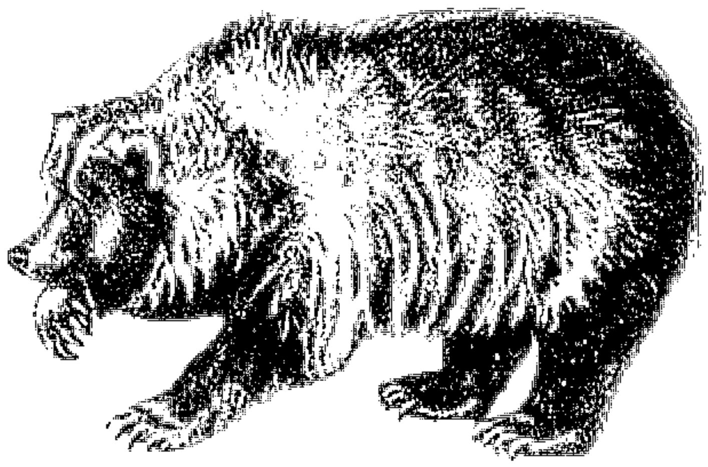
美洲黑熊
Ursus americanus



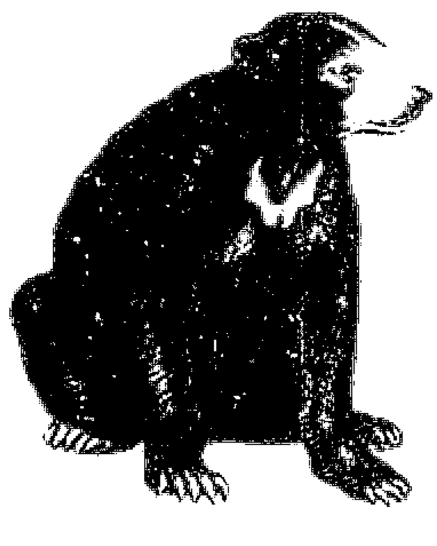
阿拉斯加棕熊
Ursus middendorffi



白熊(北极熊)
Thalarctos maritimus



棕熊
Ursus arctos



马来熊
Helarctos malayanus



眼镜熊
Tremarctos ornatus

孤立无援,也不能睁开双眼。一只体重90千克的熊生下的幼崽每只仅重170克。即使灰熊的新生幼崽也仅重0.5千克,体长从鼻尖到尾尖仅长23厘米。一窝通常产两仔,一公一母,产期在一月份和二月份。

幼崽喂养时间为两个月左右,并逗留在母熊身旁直到下一次产仔为止,通常在产后1.5年左右。幼崽6月龄时即可很好地自立生活。

熊在3.5~4岁左右进入繁殖的年龄。在生头窝后每隔约1年再生一次。成年熊每到交配季节会聚在一起,然后成对在隐居处进行交配。公熊在交配后即离母熊而去,不负育幼的责任。母熊孕期约在6~9个月左右。

野生熊多半寿命为15~20年,而饲养熊的寿命往往长得多。

冬眠

多数熊一年一度的生活大事是冬眠。一到秋季熊的食量大增,并寻觅舒适的冬眠窝穴,冬眠时间长达2~6个月。熊的冬眠窝穴可用雪、污泥或用树叶和草筑成或在山洞或树洞中过冬。

凡在冬季休眠的动物称为冬眠动物。但熊并非真正的

冬眠动物。它的心率、体温、呼吸次数和血压比正常值并不明显降低，在冬暖日子里还会醒来并走出窝外。不少猎手对所谓"冬眠"熊的睡眠如此易醒而大为惊讶。（参见：冬眠）

商业价值

早在石器时代人类即已猎熊，人们曾潜随捕杀现已在欧洲灭绝的洞熊。他们认为熊有营养价值，而其肉、皮毛、牙和油脂均是具有不同经济价值的财富。

熊肉在中国是食物中的珍品，就像白熊肉在远北地区被视为珍品一样。但白熊的肝因含大量维生素A而有毒。熊肉被认为是可食用的，但冬季过后不久的熊肉不可食用。它的味道很像猪肉，烹调方法也相同。

熊皮多少年来都认为十分珍贵。商人用它做成熊皮小地毯、皮帽、毛皮装饰物和皮手笼出售。北美洲的印第安人和爱斯基摩人用熊的牙和爪作为装饰品。熊油可用来炸食品和用作皮革柔软剂。灰棕熊在北美洲是猎手喜猎的猎物。

活熊在各个历史时期都被供人娱乐。有的现在看来相当残酷。罗马皇帝加利古拉（公元12－41年）有一次导演了一场惊人的搏斗，放出400只熊与大量的狗和斗剑士搏斗。在欧洲直到17世纪末叶仍常见到用狗去咬被链条拴住的熊的场面，这种场面的英语名为 bearbaiting（纵犬斗熊）。

从保护财产而言，有时设陷阱追捕熊是必要的，因为熊会造成重大的破坏。灰棕熊常常袭击家畜，有的熊则会破坏果树和其他庄稼。

所有这些鼓励猎捕熊的做法，造成世界上有的地方的熊的数量减少。棕熊已在欧洲多数地区灭绝，而灰熊早在19世纪已在美国几近灭绝。如今，不少国家把熊保护在国家公园内，并嘱令严格遵守狩猎规定。（参见：自然资源保护）

浣熊 RACCOON 这种动物好奇、聪明、做事有条不紊，总想做点什么新鲜事。北美的浣熊易于识别，脸上有道白毛横过眼部，浓密的尾部缠有一道道黑条。正因为有这些黑条，浣熊常用的英语浑名是"环尾"。它的体躯矮胖，覆有粗浓蓬松的皮毛，色灰到浅黑，有时带褐色色调。

它的吻部狭窄、尖削。前脚灵巧，状如纤细的人手。从鼻到臀部长41－61厘米，而尾通常就长达30厘米。它通常重约10千克，个大的雄浣熊则重逾20千克。

浣熊喜好在靠水的林区活动，但在大城市附近也见其踪迹。它的分布从加拿大南部、美国大部地区直到南美洲。在较冷的北方地区，浣熊在冬日睡眠时间较长，但并非是真正的冬眠。春天它一胎可生3－4只幼崽。生后10或11周左右，母浣熊携它们短暂外出。幼崽在母浣熊身边呆到1岁龄左右。

浣熊游泳和攀登十分自如。它们往往共同栖息在中空的树干内，或有时生活在岩石缝、树桩或其他动物的洞穴内。它们多半是夜行和杂食动物，攫食各种螯虾、蟹、蛙、鱼和植物。饲养中的浣熊往往见到把食物反复在水中浸泡，但实际上并不是真正清洗。

浣熊在有些地区被认为是害兽，并常被猎捕或诱捕以谋其毛皮和肉。在美国东南部它们是狂犬病的重要传播者。浣熊的学名是 *Procyon lotor*。而在南美的食蟹浣熊，其学名是 *P. cancrivorus*。

狐 FOX 通称"狐狸"，与狗和豺近缘。它们生活在北美、欧洲、亚洲以及非洲。有一些与狐狸近缘的动物生活在南美。狐狸在森林地区能找到藏身之处，在大部分这样的地区得以生存下来，尽管有人捕猎、毒杀或设陷阱捕捉它们。

在北美洲，数量最多的狐狸是美洲赤狐。发育成熟的雄性赤狐身长104厘米，包括长40厘米的毛茸茸的尾巴。美洲赤狐身体的背侧为赤黄色，腹侧和尾梢为白色。脚和前腿下部则呈黑色。欧洲赤狐的颜色与美洲赤狐很相似。

黑狐又叫银狐，它们的毛是黑色的，毛尖呈灰色。野生的黑狐很少见，它的皮毛一度能卖大价钱。今天在世界上某些部分的养殖场里人工饲养着银狐。其他被人捕猎或养殖以取用其毛皮的狐狸有北极狐、蓝狐、灰狐以及纹狐。

通常，所有狐狸都生活在地洞里，但有的狐狸也生活在中空的树桩或者岩石的裂隙里。它们白天躲藏起来，夜里出来捕食鸟类和小型哺乳动物，如囊地鼠和兔类。偶尔，它们也吃蛙类、鱼类、昆虫以及浆果。狐狸的叫声中包括急促的吠叫和尖声的长嚎。雌性狐狸在交配的时候发出尖厉的叫声。雌性狐狸在春天产仔，一窝生幼仔3－9只。欧洲赤狐的学名是 *Vulpes vulpes*；美洲赤狐的学名是 *V. fulva*；北极狐的学名是 *Alopex lagopus*。

鬣狗 HYENA 人们普遍把鬣狗误认为只吃腐肉，事实上它是当之无愧的勇敢的猎食者。鬣狗在夜里捕食，它们捉到猎物时或相互争夺食物时会发出酷似笑声的叫声，这种叫声常常把狮子或其他大型食肉动物引来，这些动物被引来以后试图偷吃食物。

鬣狗通常成群出没，每群可以多到100头，并会建立起界限分明的领域。成年鬣狗的身材与一只大狗差不多，前腿很长，每只脚上只有4个趾头。它们的背有点驼，根据这个特点鬣狗很容易得到辨认。

鬣狗属于鬣狗科，有3个种。它们原产于非洲和亚洲，其中有两个种（条纹鬣狗和棕鬣狗）已濒临灭绝。

狼 WOLF 据说是家犬的祖先，是聪明勇敢的猎食性动物。在传说中狼有非凡的耐力。狼虽然跑得不快，却能跳跃着奔跑许多英里；需要时还可以整夜地奔跑。

狼属于犬科，犬科还包括丛林狼 *Canis latrans* 和豺。今天还有两种狼——一种是灰狼 *C. lupus*，又叫林狼，是犬科中体形最大的动物；另一种是红狼 *C. rufus*。灰狼一度是热带地区以外分布最广的哺乳动物，但由于人类的残害

和栖息地的遭到破坏，现在仅于欧洲、亚洲和北美洲几个地区还有相当的数量。因为红狼与迁移来的丛林狼杂交，所以野生的红狼事实上已经灭绝。

灰狼和红狼的外形都很像牧羊犬，但头和吻部要比牧羊犬宽些，尾巴通常短些，上面的毛要多些。灰狼的毛通常是从灰色到黄褐色，其肩高为 81 厘米，体重为 79 千克。红狼比灰狼小，体重大约是 29 千克，它的毛为肉桂色或黄褐色，带有发亮的灰色和黑色色调。

集群和猎食习性

狼一般集合成群四处活动，经常建立一个 10－100 多平方千米的领域。它们用气味和发噪音（发出狺狺声、吠叫声以及臭名昭著的嚎声等）来标志自己的领域。

狼的食物多种多样，包括小动物（如小鼠、松鼠），大动物（如鹿、驼鹿），偶尔也吃腐肉和植物性物质。狼攻击人的事件据信只是一些孤立的事件，发生在食物缺乏以及种群里个体数目突然大量增加之时。在有家禽和家畜的地方，狼就常常猎食它们，因为家禽、家畜容易捕捉。正是狼的这种行为导致人类对它们的残杀——下毒、设陷阱或者用枪射杀。

在有些地区，狼的猎物通常是小型的动物，这些地方的狼群常由 7 头或不足 7 头的狼组成。在大型猎物多的地方，狼群可以由多至 30 头的个体组成。此时，狼群中的各个成员相互合作，与猎物进行紧张的智力和耐力的较量，它们施展各种花招，试图使被追捕的动物暴露出其易受攻击的身体侧面。

狼群的核心是一对繁育后代的狼，据信雌狼与雄狼终生配对。一个狼群里，每年只有一头公狼与一头母狼交配。雌狼每窝生 4－7 只幼仔，幼仔由父母以及狼群的其他成员（称为助手）照顾。幼狼学会捕猎和杀死猎物后，它们可以选择离开狼群或者留下充当助手。

传说和文学作品中的狼

多少个世纪以来，狼一直被描述成英勇善战、无畏无惧、耐力无穷的动物。传说中的盎格鲁－萨克逊英雄贝奥武甫就以狼的名字给自己取名。北美洲的印第安人把他们最强有力的武士称为狼。还有无数故事讲到狼把人类的孩子从小养大，有一个著名的故事就讲述罗马城的奠基者罗穆路斯和瑞穆斯被狼抚育长大成人。

丛林狼

丛林狼与狼有亲缘关系，但身材比狼小，外形也比较瘦小。丛林狼不像狼那样喜欢群居，常常是单独活动，原因可能是它们主要吃小动物，如兔子和小鼠，用不着集合成群相互合作捕猎。像狼一样，丛林狼的基本社会单位是繁育后代的一对雌雄个体。丛林狼分布在北美西部的许多地区。

丛林狼 COYOTE 见：狼

土狼 AARDWOLF

胆怯的土狼与鬣狗有近缘关系。土狼栖息在非洲南部开阔的砂质平原和灌丛地带，从东部的坦桑尼亚到西部的安哥拉。土狼的荷兰语名称来自它有刨土打洞的习性。与鬣狗不同，土狼生性温和而又胆怯。它的腭部不坚，牙齿细小，只适于吃白蚁和其他一些昆虫以及腐烂已极的腐尸。土狼夜间出来觅食。

这种动物具有竖着的大耳、尖的嘴以及毛茸茸的尾巴。它的毛皮长而粗糙，呈浅灰或淡黄色，带深棕色的条纹。沿斜向的背脊长着长而竖立的鬃毛。土狼从在其尾下的臭腺可喷出一股难闻的液体作为抵挡侵犯的一种手段。雌性的土狼可在深秋季节产 2－4 只仔。

土狼属于鬣狗科，其学名为 *Proteles cristatus*。

海豹，海狮和海象 SEAL，SEA LION，AND WALRUS

三者的身体都呈流线型，皮下有厚层脂肪，肢体为鳍状肢，趾间有蹼，体表密被短毛，可保护身体得以在沙上和岩石上活动，所以它们既适应于水中的生活，也适应于水外的生活。它们都属于鳍足亚目。鳍足类的祖先原来也是生活在陆地上的哺乳动物，后来才回到水里。最早的鳍足类化石可以追溯到中新世（始于 2600 万年前，延续 1900 万年左右）。虽然关于鳍足类的进化还有许多问题没有解决，科学家一般都同意海豹、海狮和海狗从吃肉的熊一样的动物进化而来。

鳍足类的身体好像鱼雷，又有鳍状肢，皮下还有一层具有保暖作用和浮力的脂肪。鳍足类有了这些构造便能适应水生生活方式。其中有些种类具有不同寻常的潜水能力。举例来说，已知南极的威德尔海豹就可以在水下大约 610 米处呆上 25－35 分钟。

海豹潜水时脉率就会减慢，这样可以减少它们对氧气的需求量。可是，鳍足类与鲸类和海豚不同，它们对水下生活的适应是不完全的，它们必须回到陆地上产仔。

海豹、海狮和海象分别属于 3 个不同的科。海豹没有外耳，又称无耳海豹。它们的后鳍肢不能向前弯曲，所以到了陆地上就没有什么用处；它们在陆地上时只能拖着身体前进或者以扭动为主要的移动方式。海狮和海狗又称有耳海豹，它们都有外耳。此外，它们的后鳍肢能向前弯曲，所以在陆地上时能够灵活地靠四肢移动。海象也没有外耳，但它们却像有耳海豹类一样，在陆地上能用四条鳍状肢移动。

海象只生活在北半球的北极地区，而海豹和有耳海豹则生活在南北两个半球的极地和温带的海岸线。还有一些种分布在热带。海狮分布在澳大利亚和加利福尼亚沿岸，海狗生活在加拉帕戈斯群岛、新西兰和阿拉斯加的周围海域。食蟹海豹生活在南极，夏威夷栖息着僧海豹的一个小种群。不同种类的种群数在世界各地差异极大。估计地中海僧海豹只有 500－600 头。象海豹大约有 60 万头，而环斑海豹有近 700 万头。

取食习性和社会行为

所有鳍足类都以动物为食，吃鱼、头足类动物（如枪乌

贼和乌贼）以及小型的甲壳动物。某些种吃鸟类和哺乳动物，包括其他海豹。真海豹通常在白天离水上岸，但不敢走到离水太远的地方。有耳海豹，尤其是海狗，会大规模地横越大洋，可在海面停留很长一段时间。大部分鳍足类喜欢群居。它们总是集合成大群或小群而移动，大量海豹类集合到传统的繁殖地，形成许多群，有时每群可有几千头个体。有些种的雄体会占领一片领域，并试图吸引雌体进入其中。另一些种的雄体则把精力用于将一头头的雌体占为己有，从而"妻妾成群"。在大部分鳍足类，卵受精后并不马上植入雌体的子宫，却要休眠1－5个月。这就保证群体中的所有幼体差不多同时降生。受孕的雌体一般只产一仔，妊娠期为8－12个月。

海豹

海豹的后鳍肢朝向后面、不能将脚踝以下的部分转向前方。前鳍肢小于后鳍肢。因此它们在陆地上移动起来十分吃力，只能像毛虫一样扭动着身子蹒跚前进。到了水里，它们的后鳍肢作波状摆动，以推动身体前进，并且用较短的前鳍肢掌握方向。它们在受惊之时或是发出吼声，作出像要发动进攻的样子，并向来犯者靠近，或是一走了之。

大部分海豹吃各种鱼类、海贝类和头足动物。须海豹在水底觅食，它们吃虾、蟹、蛤蜊、螺类，甚至章鱼。南极的豹形海豹通常猎食企鹅和其他海豹。

体形最小的海豹身长约1.2米，体重约90千克。象海豹是体形最大的真海豹，也是体形最大的鳍足类动物。成年的雄性象海豹身长可达6米、体重可达3 700千克。雌雄象海豹之间的体形差异也极为悬殊：雌体身长只有3.4米；而在大多数其他的海豹，雄体不比雌体大多少。

在春天，怀孕的雌海豹爬上海滩、多岩石的岛屿或者冰块上面。它们的妊娠期一般是270－350天，视种类而异。每次产一仔。幼海豹吃奶10天到几个星期。等到长出足够的脂肪可以保暖、提供能量和具有足够的浮力，幼仔才开始游泳。有些种类以家庭为单位而生活，而另一些种类则结成不大的群体。

鳍足类幼仔初降生时身上的被毛与成体粗糙的皮毛完全不同。最美丽的皮毛见于某些科的无耳海豹。格陵兰海豹幼仔的身体覆盖着一厚层白色的软毛。冠海豹的幼仔身上覆盖着一层银色夹杂蓝色的毛。许多年来人们捕杀这些出生仅一天的幼海豹以获取它们的皮毛，猎人用一根粗大的棍棒猛击幼海豹的头部把它们打死。从前成年海豹的肉、皮和厚实的皮下脂肪一度支撑着大规模的猎海豹业，特别是在欧洲和北美东北部，某些种类因此濒临灭绝。1972年美国禁止在它的水域内捕猎海豹，可是在加拿大和挪威，每年都有人继续猎杀海豹的幼仔，获取它们的皮毛以供商售，这种行为引起了争议。抗议这种残杀行为的人组织起来，试图阻止这种捕猎活动。1987年加拿大的立法机构禁止捕杀幼海豹，但仍然允许用来复枪代替棍棒捕猎成年的海豹。在20世纪，世界各地的商业性捕海豹业都已经衰落，可是当地人还继续捕杀海豹以维持生计。

海狮和海狗

有耳海豹的髋骨和后鳍肢发育良好，它们的后鳍肢能自脚踝处朝前弯曲，因此它们登上陆地后能用四肢移动。有耳海豹的鳍肢比海豹（无耳海豹）的长，它们在水里时主要靠硕长的前鳍肢推动身体前进。海狮的吻部钝圆，而海狗的吻部比较尖。海狮和海狗都有小而清晰的尾部。海狮的针毛短，下面有一薄层绒毛。海狗的针毛长，绒毛厚且质地优良，有相当的商业价值。有耳海豹类的身长从1.5－3.5米，体重从35－1100千克不等。所有有耳海豹雄体的身材都比雌体的大许多。

有耳海豹的视力非常敏锐。受到威胁时它们会猛扑过去，用犬牙砍击来犯者，或者就潜入水里游开。有耳海豹主要以鱼为食，但也吃一些头足类动物和甲壳动物。它们的活动场所除了开阔的海洋，就是偏远的多岩石的岛屿、僻静的港湾和沿岸的沙滩。

先是雄性的有耳海豹来到生殖场所，占据领域。雌体随后就到，但有时来得比较晚，甚至要过一个月以后才来。占据了领域的雄体为获得雌体作为交配对象而互相竞争。每个雄体拥有的雌体数目从3头到40多头，这取决于种类的不同和雄体的力气和精力如何。雌体把上一个生殖季节所怀的幼仔生下之后，立即就能交配。在整个生殖季节，雄体忙于占据领域和雌体，在这段时间里它们有可能完全不吃东西。

有耳海豹的妊娠期是250－365天。幼体刚出生时身上覆盖着一层光滑的丝一样的柔毛，但没有绒毛。幼有耳海豹在出生后两星期开始游泳，6－12个月断奶。

海狮类可以分为5个属：加利福尼亚海狮、新西兰海狮（又称胡克海狮）、南海狮（又称南美海狮）、澳大利亚海狮以及北海狮（又称斯特勒海狮）。加利福尼亚海狮以智力高和记忆力强而著名。经过训练的加利福尼亚海狮会在动物园和海生水族馆里表演节目，很受欢迎。成年的加利福尼亚海狮在身体潮湿时看起来是黑色的，其实它们的毛色是在浅褐色到深褐色之间。

海狗有两个属：北海狗属和南海狗属。北海狗的迁徙范围也是鳍足类中最大的。在生殖季节，主要的种群生活于阿拉斯加的普里比洛夫群岛。在10月份，它们开始离开普里比洛夫群岛，到12月份，大部分都已离开。它们独自或成群地向南方游去，最南可以到达旧金山。在4月份，它们开始踏上北归普里比洛夫群岛的征程。分布于西太平洋地区的北海狗迁徙到北海道和本州附近的日本海水域。

在20世纪后半叶，北海狗估计大约有150万头。可是在1900年代初期，北海狗只残存21.6万头。1879－1909年这段期间，人们在远洋水域大肆捕猎北海狗。大约捕捉了100万头北海狗，其中大部分是雌性的。还有数以千计的北海狗在它们的繁殖地被人捉去。1911年，美国、俄罗斯、日本和英国（代表加拿大）签定了一项为期15年的协定，禁止在远洋捕猎北海狗，以保护这个物种。该协定的有效日期到1941年，这以后又签定了一项为期16年的临时协议。1957年又签定了一项新协定。捕猎繁殖地的单身

雄性北海狗继续受到限制。

海象

海象只见于北极海域。有一个种群生活于北大西洋，南至拉布拉多海域。第二个种群见于北太平洋，从白令海南至普里比洛夫群岛。这两个种群之间的差异仅仅在于体形的大小：北太平洋种群的海象身体要大一些。英语中 walrus 一词的原意是 whale-horse(鲸马)。

成年的雄性海象身长平均为 3 米，体重可达 1 200 千克以上。它们的皮肤又厚又坚韧，呈灰褐色。年龄较轻的海象，皮肤颜色比较深；年龄较大的海象，皮肤的颜色则比较浅，事实上没有毛。海象没有明显的尾巴。眼睛小，与硕大的身躯相比，它们的头也显得比较小。它们的上唇上生有挺硬的刚毛(或称胡须)。雌雄两性都有獠牙，即很长的向下延伸的上颌犬牙，突出到嘴外。雄海象的獠牙比雌海象的獠牙长。

如同海狮和海狗一样，海象上陆后可使其后鳍肢向前方转动，所以海象能用四肢移动。在水中游泳时，海象靠前鳍肢推动身体前进。海象的食物包括软体动物，小型甲壳动物，鱼类和棘皮动物(海星、海胆)等。海象偶尔会吃幼海豹甚至幼海象，可是人们认为这种情况只见于得不到其他食物之时。

海象几乎终生生活在海里，但也经常爬到冰上或者多岩石的岛上休息、交配并产仔。它们是社会性动物，常集合成小群活动。海象有时在大片浮冰上集合成群，每群有几千头。在冬天，海象能栖息在完全被厚冰覆盖的水域，因为它们能用头在冰上顶出一个个的呼吸孔。

在春天当冰面退缩之时，海象成群向北移动。主要的交配季节是二月和三月。雌性海象到 5－6 岁就发育成熟。雄性海象到 9－10 岁才发育成熟，但可能直到 15 或 16 岁时才开始繁殖。雄海象之间发生竞争的目的是为了争夺雌海象，而不是争夺领域。成年雄海象在群体中的社会地位取决于它的进攻性以及身材和獠牙的大小。海象能发出与象一样的叫声。

海象的妊娠期大约为 11 个月，通常在四月中旬到六月中旬分娩，每次产一仔。幼海象跟随母亲约两年，这两年之内大部分时间需要哺乳。母海象对它们的孩子提供尽心的保护。

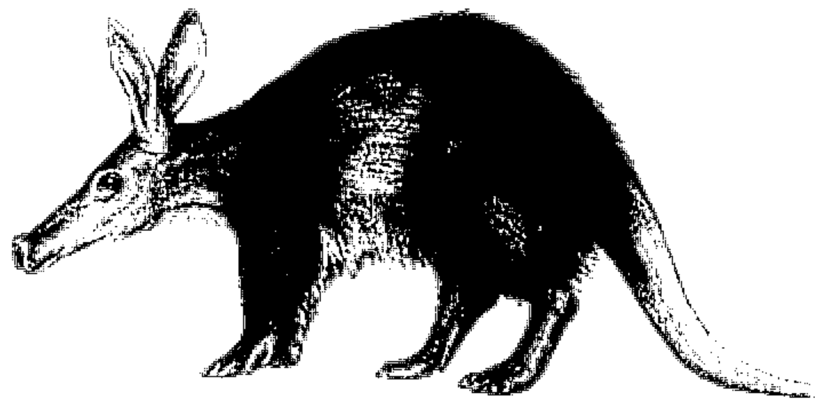
好多世纪以来，北极的土著人一直猎杀海象。他们吃海象的肉，用它们的骨头、獠牙和皮做工具、建住房、造船只、缝制衣服。在 1800 年代，其他地区的人也开始大规模地捕猎海象以获取它们象牙似的獠牙、皮和脂肪。海象的群体数减少了，它们的生存受到了严重的威胁。在 20 世纪后半叶，太平洋的海象种群在增加，可是北大西洋的海象几乎没有剩下多少，它们在那里的数量一度是很多的。现在，商业性的海象捕猎是被禁止的。

分类

鳍足亚目有 3 个科。19 种无耳海豹(真海豹)属于海豹科。海狮科包括 5 种海狮、1 种北海狗和 8 种南海狗。海象科现存只有 1 个种——海象 *Odobenus rosmarus*。海象有两个亚种：大西洋海象和太平洋海象。(参见：**动物**)

撰文：Barbara Katz

土豚 AARDVARK 是非洲最奇怪的动物之一，身体粗壮，覆盖着稀疏的硬毛。其背部弯曲呈拱形；腿短而粗，十分强壮；耳朵大，像驴的一样；吻部长；眼睑低垂，睑缘有许多长睫毛。土豚的尾巴上没有毛，尾根粗，以下逐渐变得尖细。



南非的布尔移民看见这些古怪的哺乳动物在黄昏时分在白蚁冢之间拱，就给它起了土豚这个名字。土豚又叫"蚁熊"。它们爱吃白蚁，撒哈拉以南有白蚁的广大地区都有土豚在生活。它们夜里出来觅食，白天在地下的洞穴里睡觉。它们的前腿强壮有力，前脚的趾尖生有强劲的爪子。它们用这些爪子扒开白蚁冢，人想要扒开这些白蚁冢则非用鹤嘴锄不行。遇到敌人时土豚挖掘地洞逃避。它们的皮肤坚韧，可以保护它们不受兵白蚁的叮咬。因为雌性土豚一年才生一只幼仔，所以土豚不很常见。

土豚有两种。好望角土豚生活在非洲东南部和西部。北方土豚又叫做埃塞俄比亚土豚，见于非洲中部和东部。土豚属于管齿目。管齿没有釉质和牙根。好望角土豚的学名是 *Orycteropus capensis*；北方土豚的学名是 *O. aethiopicus*。

象 ELEPHANT 是现存最大的陆生动物。成年的雄性亚洲象体重约达 4 吨，体长 274 厘米，体高 335 厘米。非洲象体高更高些，个别的可达 366 厘米，但体重比亚洲象轻。这两种象中，母象的体长各比其公象短 30.5 厘米。

象因其体格魁梧和毛皮粗厚可防御各种野兽的侵袭。象除怕人外不怕任何天敌，通常表现得平静随和。它们之间互相爱慕，终生与家族在一起生活。这样，几代中都是同一血缘，但偶尔可与其他象群的象交配。

象群的家族生活

一个典型的象群拥有不同龄的象 20－40 头。公、母象数量大约相近。领头的通常是一头年老的母象。她比之公象可保持更大的平和性情。公象通常都较平和，但在交配时期显得疯狂。一头处于交配期的公象，一路上可以踩踏并破坏任何横在途中的东西。一旦造成过多的骚乱，象群会将其驱逐出去，一般它在恢复常态后便重又归群。但有

时它会变成一头离群的凶象，成为一头对周围造成危害的被遗弃者，此时它就会袭击人或破坏村落。

除非天气阴冷多云或遭到猎人追逐干扰，象一般白昼不会出游。它通常在夜间觅食。在最热的时候，象群挤作一团躲在任何阴凉的地方，还能站着睡觉。到了日落的时候，成群的象跋涉到附近的河流、湖泊或水潭饮水洗澡。

象的步速既适合于极幼的小象，也适合于年迈的老象，使之跟上象群。一旦母象及其幼崽掉队，其配偶和其他几头象都会留在原地加以保护。公象和母象一旦交配成婚，通常都会在一起出没。博物学家认为，它俩会终生依恋相随。

一旦整个象群迷路，它们便会用肩和胸将幼树折断或用牙将树连根拔起，食其嫩根、枝桠和树叶。而在宽广的草地上，它们用象鼻拢合一簇簇青草，并将其塞满嘴巴。象群有时会闯入当地居民的农田，攫食豆科植物、小米、香蕉树以及其他作物，但决不会进入村落或破坏棚屋。只有凶猛离群的象会这么做。

一个象群在一个单季中跋涉的半径范围约为50多千米，它们很少在同一地点连续休息2日以上。不同群中的公象有时在相遇时会发生格斗，但通常象群之间发生混群时仍能友好相处。从飞机上曾拍摄到多幅照片，看到由多个象群组成的大批群象都走向同一方向，寻找新的觅食场所。

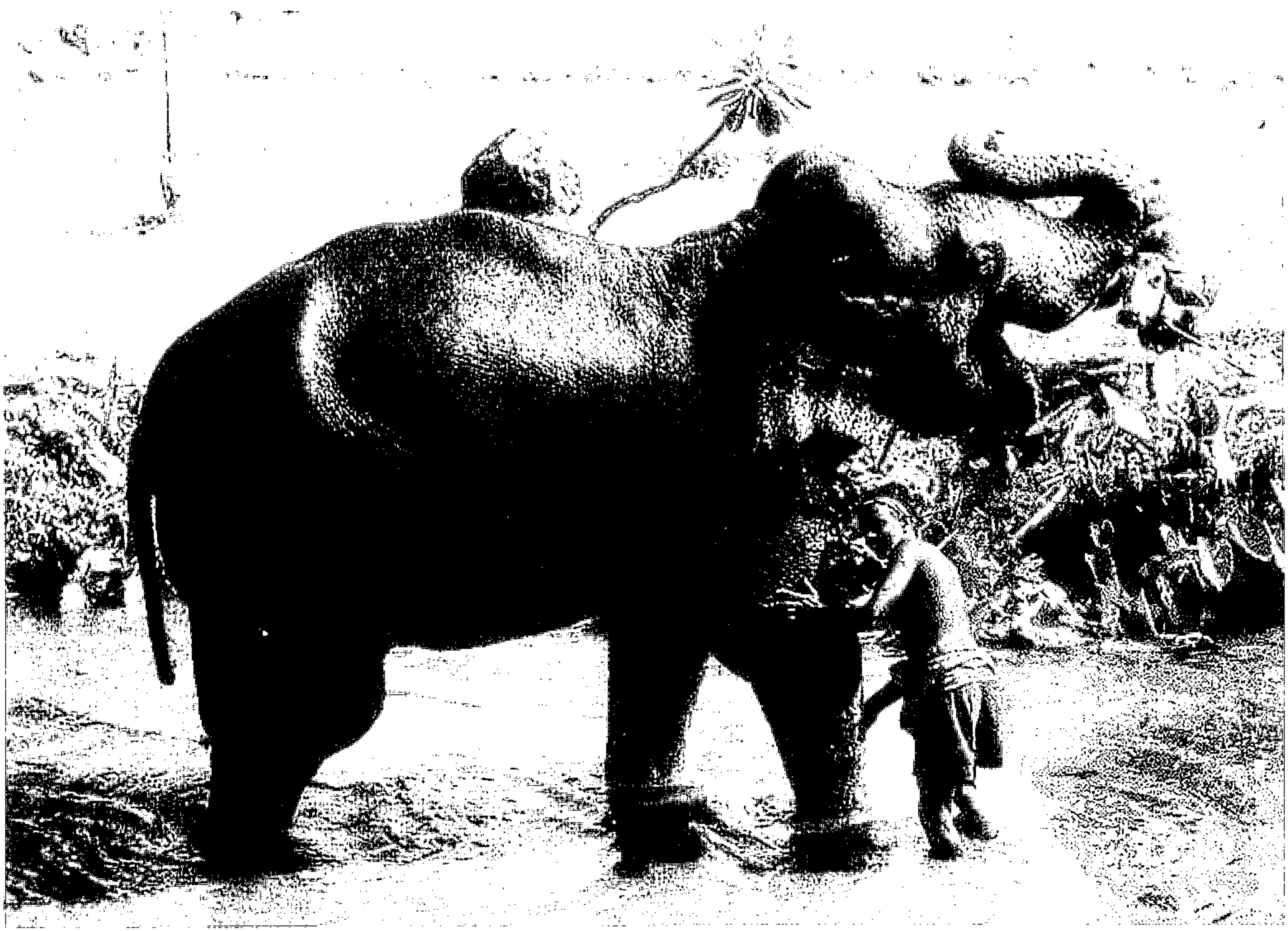
幼象出生时体高约91厘米，体重约91千克，体表覆有稀疏的细毛，但这些细毛会逐渐消褪。它们是用嘴吸吮母象的乳汁，而不是有些人想象的那样用象鼻吸奶。幼象受母象养育的时间约为2年，受母象的保护时间还有2年多。母象从交配到分娩的时间大约22个月。这样，一般来说，母象大约每4～5年分娩一次。

象的身体构造

象鼻

象鼻、象牙和象腿是象的最突出的特征。象鼻是鼻和连着的上唇的延伸。象鼻内两个管状鼻孔贯穿全长，周围包被着肌肉。象鼻的力量异常巨大，且又是一种精致的工具。象用它可以折断粗大的树枝或剥开一颗花生豆。象鼻的上部粗糙，常用以推动物件，但象鼻的下部却十分灵敏。

象对自己的鼻子保护得十分仔细，在搏斗中从不用象鼻向下击打。它一般仅当怀疑遇到危险时才将象鼻举起。因象的视力差，它要靠灵敏的嗅觉和听觉来发现危险。这样，当它产生怀疑时，它将两耳竖起以捕获最轻微的声响，并把象鼻伸向外面以测试空气中的嘈杂声。它在要进行袭击或自卫时，便会把象鼻卷起离开危险场所。



斯里兰卡一名管象人正在给象洗澡。幼龄亚洲象常在被驯服象的协助下被人们猎捕和驯养。

象喝水时先将水停留在象鼻的半道，然后喷出流进喉部。它也能吸进玉米和其他谷物，然后以同样方式将其吹进口内。

有价值的象牙

象的下颌不长前牙，而上颌只长一对前牙。这两颗牙相当于切牙，长得很长并长成为獠牙即象牙。这是一对次生牙，是幼象在细小的乳牙脱落后长出的。獠牙纯由牙质构成，顶端覆有一薄层釉质，呈帽状，但很快便被刮掉。(见：**象牙；牙和牙龈**)

象的獠牙终生都在生长。如果经常使用獠牙尖端便会磨损，牙质又从牙根长出。由于在挖植根时一侧獠牙比他侧獠牙使用次数更多，因而两牙的长度很少是一样的。已知最重的一根象牙重达 107 千克，最长的一根长达 348 厘米。这些都是极个别的例子。一根象牙若重 45 千克左右，已属超过了非洲象獠牙的平均重量，亚洲象獠牙的平均重量则轻得多。獠牙过重的象因负重太大而跟不上象群队伍，可能被遗弃。

象的上下颌部每侧上、下各有 6 只臼齿，但 6 只臼齿中同时使用的决不会超过 1－2 只。一旦前列的臼齿被磨损殆尽，后列较大的磨牙即取而代之。这样，一只年老的象可能在每侧上下各留存一颗大的臼齿。

象的肉垫脚底

象的脚底与人的扁平足十分相似，但跟骨包在厚厚的肉垫之中(见：**足**)。这样象的后腿没有惹人注目的跟部，也没有马或狗的后腿上长的跗关节。膝关节是活动的关节。象是少数几种能用后腿下跪的动物之一。

象在走动中后脚总是落在前脚留下的脚印上。象在择路穿越森林时出奇的静寂，它只要留心前脚的落脚场所即可。在跋涉深泥浆或泥沼时，它的凸形双脚在踏进时便张开，而在拔出时又收拢在一起，这样不会陷在泥中。

象奔跑的时速很少能超过 24 千米/小时，仅及一匹优良奔马的时速的一半左右。但是，一只狂怒的非洲象已知一次猛冲的距离达 110 米，时速高达 39 千米/小时以上(见：**动物**)。它们在奔跑时也像在步行时一样迈着拖沓的步伐。它们不会作小跑，不会像马似地奔跑或跳跃。一条 2 米多宽的深沟便足以使其止步不前，因为这一宽度已超过象的最长跨步。但是它们平时可在深水中浸泡并一气游泳长达 6 个小时。全身几乎浸没在水中，只有象鼻高耸在外呼吸空气。

像象那样皮厚的动物也只有犀、河马和貘等。它们被称为厚皮动物。象肩部的皮可厚达 4 厘米左右。象的全身松散起皱，尾部长有一簇长的粗毛，比铅笔芯略粗些，可用来做环状饰物和其他装饰物。

非洲象和亚洲象的对比

非洲象的前脚有 4 个爪，亚洲象的前脚则具 5 个爪；而两者的后脚分别有 3 个爪和 4 个爪。非洲象的象鼻顶端有 2 个乳头状"指状物"，亚洲象则只有 1 个。非洲象的象鼻表面纵横交错着一些明显的脊和沟槽，亚洲象的象鼻则比较平滑。非洲象的两耳大得多，头部抬起也比亚洲象的高。所有的非洲公象和大多数母象实际上均长有獠牙；而许多亚洲象公象和几乎所有的母象均不长獠牙。

在白种人开始移居非洲之前，非洲象出没于整个热带地区，从海平面到乞力马扎罗(位于坦桑尼亚)和鲁文佐里(位于乌干达和扎伊尔)雪峰的森林林线一带都有。当今则仅在非洲各地的禁猎区内才看得见有不少的非洲象。亚洲象的足迹遍布斯里兰卡、印度、缅甸、泰国、越南和马来半岛等地的森林地区直到印度尼西亚的苏门答腊。

倭象和白化象

倭象见于刚果地区以及西非和中非一带。有的生物学家认为它是一个单独的种，而另一些人认为它是非洲象的一个亚种。其不同之处主要是体形较小和两耳呈圆形。倭象体高为 213 厘米，体重在 1 吨以上。

白象有时见于亚洲，它并非单独的种，而只是普通象的白化变种。在某些东方宗教中象被崇拜为神，而白象在泰国尤受尊崇。泰国国旗上多年来曾绘有象的图像。

早在远古时代，象在和平与战争时都曾用作役兽。汉尼拔的军队中曾有一支著名的象军。印度及其邻国因对役象需求量极大，早就推行以围栏猎象为主的捕象方法。用这一方法先建一个 V 字形长的通口通向围栏。然后围捕人员用棍棒包围住野象群，一面大声呼喊一面不断用棍棒刺戮将象驱赶进通口，最终进入围栏。猎捕后，用 2 头已驯养的象围住 1 头野象并将其夹住直到可用绳将象腿缚住为止。下一步是将其捕住，通常有象倌在场。给以吃食、友善对待和严格纪律，再加上已驯养象的榜样，野象很快便被驯服。

通常的情况是长大以后的动物被捉到后很少能被驯养成功，象则是突出的例外。绝大多数作为役兽和留在动物园和杂技团内的象都是在野外出生的，并一般都已有 10－12 岁。这有几个原因。捕获的象一般不易繁育；幼象则太娇嫩，很难饲养。再者，幼象长大成熟极慢，而且还要消耗大量的食物。让象在自然生境中长大，然后加以猎捕和驯养，费用负担就较少。这样做是有可能的，这是因为象特别驯顺。

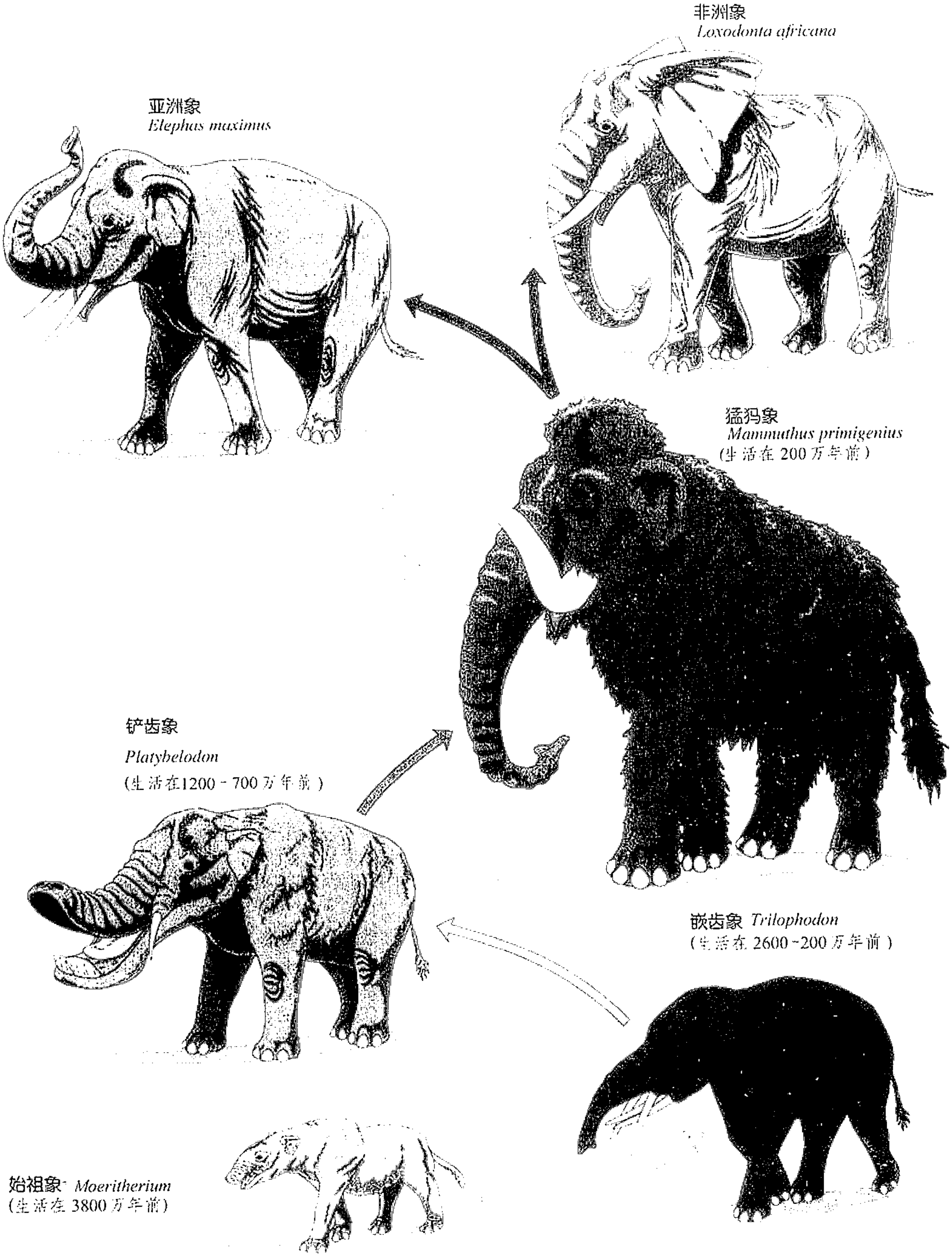
德国著名的动物商人 K. 哈根贝克的一项记录可作为这种驯顺的出色例子。他只用了 2 天时间就把 6 头从未干过重活和接触过象倌的非洲象调教成功。哈氏和许多其他有经验的调教师都认为，说非洲象比亚洲象更加凶猛危险或说更难以调教等等都是没有根据的。一个很好的例子是许多野象经调教后已在刚果河流域从事劳役。

象在劳役中可被指使用头推重物，或套上挽具拉重物或令其用牙拉住绳索来拖运原木。象如长有獠牙，也可用之完成多种劳役，但它从不用獠牙去拉重物。

在印度，象有时被用来猎虎。此时，猎手坐在绑在象背上的象轿上，而驱虎者并排走在丛林中驱赶虎。虎一旦跑近，象会发出警告以使猎手作好射击准备。据说，对猎手来说最危险的是，一只负伤的虎一旦偶尔跃上象背，象为了摆脱虎的袭击便会在树枝交错的丛林内狂奔不已。

母象无论在野外和在捕获后都比较稳重可靠。公象则

象及其某些祖先


非洲象
Loxodonta africana
亚洲象
Elephas maximus
猛犸象
Mammuthus primigenius
(生活在200万年前)
铲齿象
Platybelodon
(生活在1200－700万年前)
嵌齿象 Trilophodon
(生活在2600~200万年前)
始祖象 Moeritherium
(生活在3800万年前)

很难在马戏团的兽群中觅其踪影。不过 P.T.巴纳姆马戏团中一头著名的名叫珍宝的体态庞大的非洲公象却是一个例外。象通常表现出十分听话和有出色演技，有人赞誉它的智能高，记忆力强。但是，驯兽师和动物园主则对此赞誉仍抱有怀疑。

象的民间传说和实情

在各种各样的神话中，都有关于人和象的相互关系的古老而又迷人的传说。在印度，印度教崇拜的象头神，叫 Ganesha，被顶礼膜拜成除灾之神。他也是文学和知识的守护神。他的名字一般在每次宗教仪式举行之初或一项事业创办之初，被人们大声呼唤着。还有一则印度传奇，说最初一批造出的象具有飞翔能力，只是由于它们落在印度的榕树上并跌落下来直到把一名独身隐士的房屋压塌之后才丧失了飞翔能力。隐士的咒语使它们永远生活在地上。

象的寿命据说可长达 150 岁，但均无实际的记录在案。捕获后的象最高寿命据信是 70 岁。早就有人传说有关象冢的故事，说的是当象感到快死的时候会从四面八方汇集到那里等死。但搜猎象牙者始终找寻不到这类象冢。这则传说可能来自如下的事实，非洲人在烧荒清地进行开垦之时，有时意外地会烧死成群的象，也可能是象群在渡河或试图通过泥塘时同时被溺毙。象不像传说的那样怕鼠。它们惧怕的是在其体躯上落上某种小物品或小动物。

猎象

象在世界多数地区受到法律的保护，因而迄今仍可见其踪影。但是，在 1980－1990 年期间，由于偷猎和其他非法猎捕，非洲象群已从约 120 万头减少到约 62.5 万头。有时一天可猎杀多达 300 头。直到 1989 年末，国际濒危物种贸易公约将象列入最严重濒危物种名单之后，才得以推动全球禁止象牙交易。有 75 个以上国家支持这一禁止协议，并同时不许非法进口象牙。

象源自始新世或渐新世时期的动物区系，距今已有 5 400万年。猛犸象是象的近缘动物，而乳齿象则是象的较远缘的动物(见：**猛犸象和乳齿象**)。象的最近缘动物是海牛(见：**海牛**)。象属长鼻目象科。亚洲象的学名 *Elephas maximus*；非洲象和倭象均属 *Loxodonta* 属。非洲象的学名为 *Loxodonta africana*，倭象的学名为 *Loxodonta pumilio*。

海牛 MANATEE 有时会被人们误认为是正在游泳的人，因此，便有一些关于美人鱼的民间传说。海牛是哺乳动物，行动迟缓，体形像海豹，生活在植物丰茂的海边浅水域或河流中。海牛通常以吻部相触传递信息，它们在受惊时会发出短促的吱吱声。海牛有 3 个种——加勒比海牛、亚马孙海牛和非洲海牛。由于过量的捕杀，这 3 个种海牛的数量都在减少。成年海牛可长到 4.6 米长。海牛体形健硕，皮肤厚实，身上几乎没有毛，还有一条宽大的铲形尾巴。海牛只有一对肢体——柔弱的鳍肢，用以将海藻和其他水生植物塞进嘴中。

这些海牛构成了海牛目海牛科。加勒比海牛的学名是 *Trichechus manatus*；亚马孙海牛的学名是 *T. inunguis*；非洲海牛的学名是 *T. senegalensis*。

斑马 ZEBRA 为马科具斑纹的成员，敏捷而又警惕地在从埃塞俄比亚南到好望角的非洲多草的台原上掠过。由于人类的活动，斑马的所有种已在数量上有所减少，有几个种已被列为濒危物种。斑马因在豢养条件下容易繁殖，故仍然有希望在动物园和野生动物保护区维持一定的数量。

斑马肩高在 120 到 140 厘米之间。各种斑马可根据其头部、身体、四肢和尾部的深色条纹的不同排列类型而鉴别。从埃塞俄比亚到南部非洲的普通斑马 *Equus burchelli* 在主要条纹之间有颜色较浅的"影纹"。已灭绝的白氏斑马 *E. quagga* 只在头部、颈部和躯体前部有斑纹。

在埃塞俄比亚、索马里和肯尼亚生活着最大的一个种——北非斑马 *E. grevyi*。这种斑马以异常巨大的耳朵、窄而密的斑纹及白色的腹部而著称。见于好望角的山斑马 *E. zebra* 是斑马中最小的一个种，在臀部有独特的网形斑纹。

斑马以一匹雄体、几匹雌体和它们的驹组成的小家族群活动。北非的雌斑马有时也可组成没有雄斑马的集群。当食物丰足之时，小群可临时结成大群，但各小群仍保持其独立性。斑马常与他种动物混合成群，他种动物可因混合群中斑马的听觉灵敏而免遭掠食者之害。

野驴 ASS 英语中又称驴。驴与骡有诸多相似之处，它们都很倔强和性子慢，是又犟又笨的象征；但驴却相当聪明，行动方式是不慌不忙。它是马科动物中最先被驯养的动物。

驴是由西班牙殖民主义者带上新大陆的，在墨西哥和美国西南部仍以西班牙语称呼其为 burro。它比旧大陆的近缘动物略小，站立时肩高仅 1.0－1.3 米，重 230 千克左右。它外被粗毛，带褐色，但鼻部和腹部为白色，肩嵴部有黑条。两耳长，而它的短粗的鬃毛硬而耸立，尾部光滑，尖端有簇毛。美国畜牧人员培育出一种巨驴，它高 1.4－1.8 米，重 540 千克，是由驴与马杂交而得。公驴与母马交配生出体格强健的骡(驴骡子，用于干农活；而母驴与公马交配产下的是驶骎马骡子，这些杂交种都没有生育能力。

执拗的家驴(已驯养的野驴)可能是埃塞俄比亚的走得很快的野驴的后代。约在 4500 年前该种野驴被埃及人捕获并加以驯养。迄今在从索马里到埃塞俄比亚的非洲东北部仍有该种野驴存在。在中亚、伊朗和印度西北部高地和荒漠中出没的野驴则称作波斯野驴。西藏野驴分布在西藏高原。驴的学名为 *Equus asinus*，汉语译名一般为非洲野驴；波斯野驴的学名为 *E. hemionus onager*，汉语译名应为骞驴波斯亚种；西藏野驴的学名为 *E. kiang*。(参见：**马**)

西貒 PECCARY 是新大陆的一种猪类动物。长得像猪一样，耳小而耸立，几乎没有尾。它的英语俗名还有

javelin(a)(原意为"镖枪"),源自它具有矛状的上犬牙。

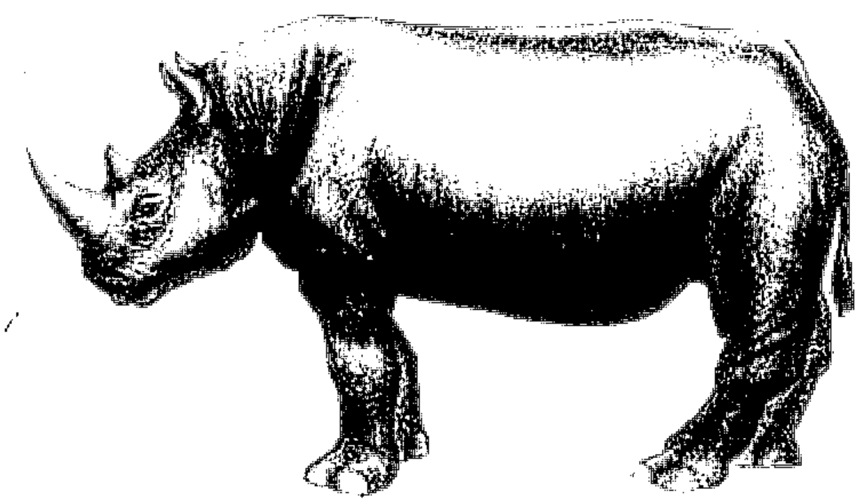
西貒与猪在骨骼和牙齿上有某些差别。在它们的臀部还有臭腺,散发出强烈的麝香味。它们生活在荒漠的密生灌丛、干旱的林地和雨林中,分布在美国西南部到阿根廷中部一带。它们主要是食草动物,但偶尔也捕食小型哺乳动物。它们以速度、敏捷和进行结群防御著称。

西貒有3种。环颈西貒 *Tayassu tajacu* 色深灰,胸部围有一条白带,营结群生活,每群5–25只。白唇西貒 *T. pecari* 体形较大,毛色深带红褐或黑色,在口閒有白色区,每群多达50–100只或更多。査科西貒 *Catagonus wagneri* 原来被认为只有化石,但在1970年代初却发现它们在玻利维亚、巴拉圭和阿根廷部分地区依然存在,但已有灭绝之危险。它们的毛色带褐灰,体形较前2个种更大。

犀(牛) RHINOCEROS

它的所有种均属濒危,有的几近灭绝。尽管有保护法规,它们仍继续遭到猎杀,据信其某些身体部分在民间医学中有药效。猎杀犀后多取其角,据信某些东亚居民认为它是一种春药(性欲兴奋药)。然而,犀角仅含一些角质蛋白,它是一种也见于哺乳动物的毛、甲和外层皮肤的纤维状蛋白。

犀属动物是一类笨重的有蹄类哺乳动物,分布于非洲东部和南部以及亚洲的热带地区。它的体长可达4.3米,肩高2米。成年犀体重有4吨以上。这么大的体重靠着矮而粗壮的四条腿支撑着。每一个足上有3个短趾,趾端有宽大而钝的趾甲。犀属动物在口鼻部上方长有1或2只角。它们的厚皮形成板状折褶,像装甲一样,在两脊和腿部尤甚。所有犀牛的色泽为灰色或褐色。它们几乎不长毛,但



黑犀 *Diceros bicornis*

尾端有硬的鬃毛,耳周有短的流苏。

绝大多数犀独居在开阔的草地、稀树干草原、密生灌丛林或沼泽地上。独居种的领域里纵横交错着它往返走过的小径和灌丛里穿出来的隧道,边界往往以尿和粪堆作为标记。它们吃食各种植物,可卷起上唇卷住并拆碎草、芦苇和桠枝。

犀的两眼小而短视,但它的嗅觉和听觉十分灵敏。多数犀喜欢避人,但公犀尤当繁殖季节时以及有幼犀的母犀相伴时会表现出些许进攻行为。尽管体胖,犀能在短距离内以每小时45千米的速度奔跑。

非洲有两种犀,即黑犀和白犀。它们在口鼻部都长有双角。白犀可与陆生哺乳动物中仅次于象的最大动物河马媲美。在繁殖季节,公犀之间会出现凶猛的搏杀。

另3种犀生活在亚洲,其中两种独角犀生活在沼泽丛林中。小独角犀比独角犀稍小些,其背中部皮肤有连续的折褶,据此可将两者加以区分。第3种犀叫苏门答腊犀,个体最小,最易区分。它体短,有双角,前角显著而后角短。与其他种的犀不同,它的体表覆有薄薄的粗毛。它是出色的游泳好手。

犀均属奇蹄目犀科的奇蹄类动物(见:蹄)。犀在史前即出没于北美洲、欧洲、非洲和亚洲。黑犀的学名是 *Diceros bicornis*;白犀的学名是 *Cratotherium simum*;小独角犀的学名是 *Rhinoceros sondaicus*;独角犀的学名是 *R. unicornis*;苏门答腊犀的学名是 *Dicerorhinus sumatrensis*。

貘 TAPIR

与犀牛和马近缘,以植物为食,对人无害。它们分布在世界上两个遥遥相对的热带地区——缅甸南部、泰国、马来西亚和苏门答腊以及中美洲和南美洲。

貘的身躯粗壮,像猪一样;其身长有2–2.5米,肩高为1米,体重达225–275千克。皮厚,覆盖着短而粗的毛。尾巴很短,只有8厘米长。它们的腿很短,吻部和上唇向前突出,与象鼻相似但较短,可以活动。前脚有4个脚趾,后脚有3个脚趾。

貘生活在沼泽地和靠近丛林的溪流处,喜欢单独生活,夜里出来觅食,白天则躲在靠近河流边缘的叶丛中睡觉。它们以水生植物和乔木、灌木的叶为食。貘不会像象一样用长鼻捡起食物,却是把食物推到一边,然后像马一样把它吃掉。貘善于游泳,如果被掠食者追逐,有可能时便躲进水里。通常,貘一窝只生一只幼仔。



南美低地貘正处于灭绝的危险之中。

科学家把貘归人偶蹄目。貘构成貘属 *Tapirus*。马来貘(印度貘) *T. indicus* 的样子好像身体后部披着一条肮脏的白色毯子,而身体的前半部、头和腿是黑色的。中美貘(贝尔德貘) *T. bairdii* 是体形最大的貘,身材与一只小驴差不多,生活在从墨西哥中部到巴拿马一带的山区。

南美貘 *T. terrestris* 分布在哥伦比亚、委内瑞拉以及从圭亚那到阿根廷一带。山地貘 *T. roulini* 分布在安第斯山脉北部,从哥伦比亚直到秘鲁。

河马 HIPPOPOTAMUS

有一个非洲民间故

事说上帝如何创造河马，并告诉它要为其他动物割草。但河马发现非洲太热了，便问上帝它能否白昼躺在水中，夜晚天气凉快时再去割草。上帝同意了，但有点迟疑，他怕河马贪食河中的鱼。然而，河马就真的说到做到，只以植物果腹。

河马虽称"河中之马"，实际上与猪有亲缘关系。当时，横贯非洲大陆都有河马存在。但如今由于非洲人滥捕滥杀，河马只见于东非和非洲中部的河网地带。

成年河马重达4吨，长3.7－4.2米，肩高1.5米。它是仅次于象的最大陆生哺乳动物。它的体躯犹如桶状，腿较短。河马的脸部宽大扁平，耳、鼻孔和突出的眼睛均位于脸的上部，在河马浸入水中时这些部位还能露出水面。河马的门牙和犬牙极大并在磨损中继续生长。非洲人十分珍视它们的长牙。

河马皮厚无毛，呈灰色或褐色，但尾尖部有毛。它的皮上有腺体，分泌出一种红色油状保护液，民间传说河马出的是汗血。

河马白昼躺在水中休憩度日，常20－40只为一群。一旦出现麻烦，河马可潜入水中，时间长达6分钟，此时它的两耳和鼻孔可紧闭以防水。它能游得很快，也能在河湖水底跋涉。河马很少在离水太远处漫游，但夜间会走得稍远些，以便觅食水边的植物，有时也偷食庄稼。

河马一次生一胎。幼河马当母河马游泳或浮在水面时常爬在母河马的背上。在繁育季节，公河马之间常发生搏斗，有时造成伤亡。

河马属河马科。河马的学名是 *Hippopotamus amphibius*。倭河马 *Choeropsis liberiensis* 较为少见，生活在西非的河流、潮湿的森林和沼泽地上。它们独居或成双而居，看来水性不如较大的河马。倭河马体长1.5－1.8米，高1米，重160－270千克。（参见：**哺乳动物**）

反刍动物 RUMINANTS

尽管植物的茎叶部分对大多数哺乳动物来说是不能消化的，但有一些哺乳动物的解剖结构却使它们能靠吃这些食物而繁荣昌盛。这些称为反刍动物的动物具有多室的胃，它们的胃十分不同于人类或其他动物的单室的胃（见：**胃**）。它们在吞食草以后，为了进一步咀嚼它们，能够将所吃的东西反回到嘴里，这一过程称为反刍作用。反刍动物能吃得很快，将大量的食物储藏在胃里，然后回到能避开捕食者的安全地方，以便安全地完成咀嚼。

反刍动物属于哺乳动物的反刍亚目，包括有牛、绵羊、山羊、骆驼、羚羊、长颈鹿和鹿。绝大多数反刍动物有4室的胃，虽然有些反刍动物（包括骆驼科成员在内）只有3室的胃。反刍动物的胃一般由瘤胃、蜂巢胃、重瓣胃和皱胃（或真胃）组成。食物刚被吞下时，先进入瘤胃（它是4室中最大的）。生活在瘤胃内的微小原生动物和细菌将食物软化。这些微生物分解植物细胞壁中的纤维素，然后反刍动物便能消化这些植物细胞的内容物。接着，称为食团的软化了的食物通过反刍回到嘴里并完成咀嚼（在驯养的反刍动物中，称为咀嚼食团）。该食团尔后又被吞入并经过蜂巢胃、重瓣胃和皱胃而得到进一步消化。消化的整个过程可以持续很久——长达4天。

羚类 ANTELOPE

英语中 antelope 这个术语从动物学的角度看来不很精确。它是指许多种具有一些相似特征但属于不同科的动物。唯一的真羚羊是北美羚羊，又叫做叉角羚，它属于叉角羚科。其他所谓的羚羊属于牛科，该科还包括家牛、绵羊、山羊等。牛科中约有50种动物被称为羚，如羚羊、黑斑羚、牛羚（亦称"角马"）等。大部分牛科的羚原产于非洲。除了外形相似以外，所有的羚都吃野地里的草。

外形

牛科和羚羊科的羚羊都以形态美观、优雅以及奔跑速度快而著称。大部分羚羊的辨别特征是有向后上方弯曲的角。它们的毛通常为浅金黄色、浅红褐色或者灰色，身体腹侧、脸部和臀部则为白色。有些羚羊身上有明显的斑纹。邦戈羚为红橙色，身体两侧有12条纤细的白色条纹。貂羚名副其实，是鲜艳的深褐色和黑色两种颜色。叉角羚为浅红褐色，身体腹侧为白色；喉部有两条白色的条纹，还有深褐色的短鬃毛。它的臀部有一个白色的圆斑。它能把圆斑上的毛竖立起来，非常眩人眼目。它们这样做似乎是要发出一个信号，警告同类有危险临近。

羚类的大脑发达程度属于中等，嗅觉和听觉非常灵敏。它们的动作异常灵活，奔跑速度极快。依靠灵敏的嗅觉和听觉、敏捷的反应和快速的奔跑，它们能迅速发现潜伏着的危险并跳跃着逃到安全的地方。

大部分羚的身材与山羊和鹿的差不多。身材最大和最高的羚是非洲威严的大角斑羚，它身体强壮，站立时肩部的高度大约是175厘米，体重大约是800千克。最小的羚是侏儒岛羚，也产于非洲，站立时肩部高约25厘米，体重只有约2.7千克。叉角羚的大小中等，肩高大约90厘米。

牛科羚的角的形状和大小多种多样。侏儒岛羚的角只有2.5厘米长；貂羚的角有160厘米长；捻角羚的角优美地扭曲着，呈螺旋形；黑斑羚的角很长，形状优美，好像一把里拉琴。牛科羚的角都不分叉，但叉角羚的角有一根直的主干，尖端分为两个叉，比较长的叉向后弯，而比较短的叉向前弯。有些种的羚，包括叉角羚，雌雄都有角。印度的四角羚有两对角：一对长在前额上，另一对更大，长在头顶上。

羚角的中心是骨质，是从前额的骨头上突出来的，外面覆盖着一层角质的鞘。牛科羚的角从不脱落，但叉角羚的角在每年生殖季节之后都要脱落，这时老鞘下面长出新的鞘来。

生活习性

羚是草食性的——就是说，它们以草和其他植物为食。因为植物的类型随季节而有变化，羚也相继依靠青草、叶子以及其他植物为食。它们的食物种类很多。羚的舌头很大，活动灵活，可以伸出到嘴巴外面吃草和其他植物。它们也很挑剔，通常更喜欢吃不同植物的相似部分而不喜欢把

本图表中，羚类的高度是从肩部测量的。列出的高度是平均数而不是极端的数字。图中只选画了羚的几个种，并未打算把所有的羚包括在内。

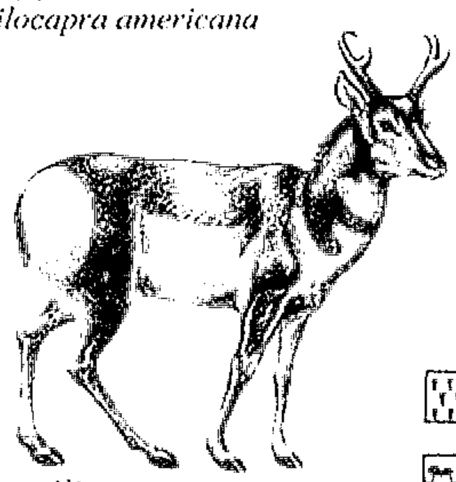
栖息地图例

荒漠　干草原

草原　灌丛

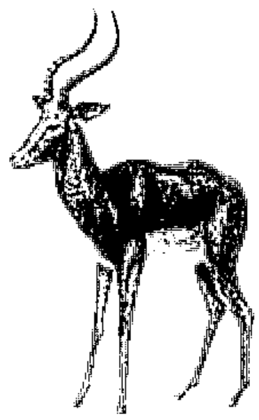
稀树草原　森林

叉角羚
Antilocapra americana



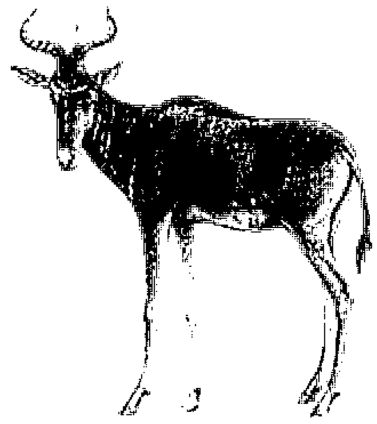
高：0.9米

黑斑羚
Aepyceros melampus



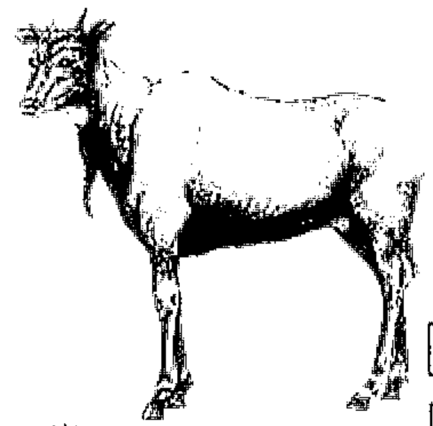
高：0.9米

南非麋羚
Alcelaphus caama



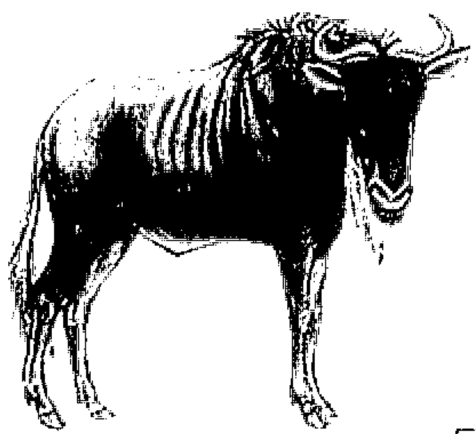
高：1.2米

蓝牛
Boselaphus tragocamelus



高：1.5米

蓝牛羚
Connochaetes taurinus



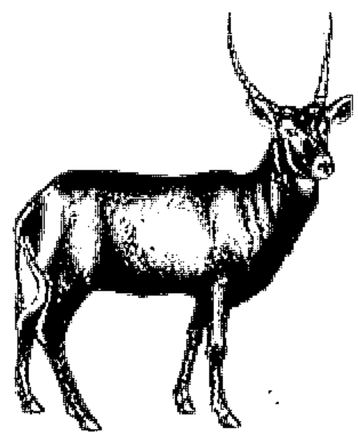
高：1.2米

格兰特瞪羚
Gazella granti



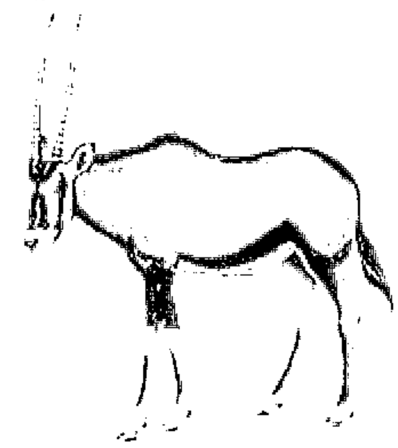
高：0.9米

水羚
Kobus ellipsiprymnus



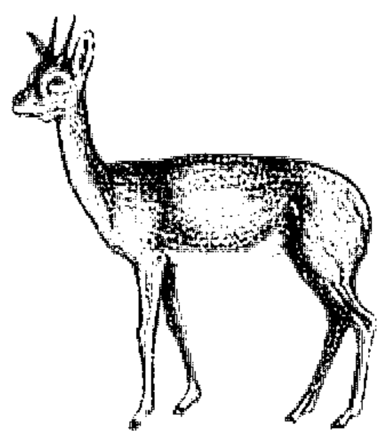
高：1.2 - 1.5米

非洲大羚羊
Oryx gazella



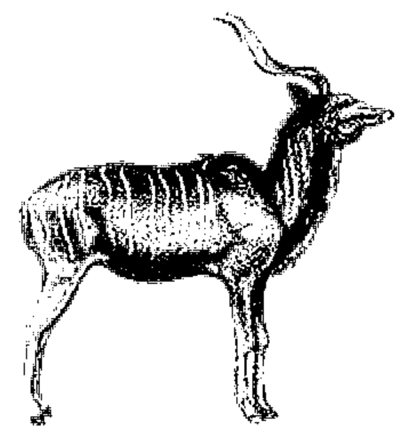
高：0.9 - 1.2米

侏羚
Ourebia ourebi



高：0.5米

大捻角羚
Tragelaohus strepsiceros



高：1.2 - 1.5米

同一植物全吃下去。羚是反刍动物。食物不经细嚼就咽下去，储存在胃的第一室——瘤胃里；以后等空闲时再把食物反呕到嘴里细嚼。与食肉动物相比，羚的胃更大，小肠更长，因为它们的食物比肉难于消化。

叉角羚的奔跑速度可以达到每小时70千米，一跳可达6米。汤姆森瞪羚每小时可以奔跑80千米。黑斑羚以跳得高著名，可以跳到2.4米高，10米远。小羚羊以左拐右拐的迅速跳跃和能发狂似地钻人浓密的下层灌丛而著称。羚类在奔跑、疾驰、跳跃时先以极短的间隔相继抬起两条前腿，然后抬起两条后腿，这样它们便以一种猛冲的姿势前进。行走时，它们采取一种更平稳的姿势，位于对角线上的四肢相继移动，其顺序是：左前肢，右前肢，右后肢，左后肢。

羚与鹿、骆驼、长颈鹿、猪等近缘，他们都属于偶蹄目。在进化的早期阶段，羚就失去了它们的拇指和拇趾。它们用位于中间的两个脚趾站立，这两个趾头上长着很厚的趾甲，趾甲极厚，成为蹄子。（它们的蹄是分趾蹄，或者叫裂蹄，由两个紧靠的趾甲构成。）羚的外侧两个趾头没有功能。

羚在奔跑和跳跃时动作之所以这样灵活，部分原因是它们踝部的骨头不同一般。其中一块即距骨的上下两面在偶蹄目动物都是滑车形的，而在其他哺乳动物，距骨的上面是滑车形的，下面是平的。

自然栖息地

化石记录表明，牛科羚在6 500万年前就存在于欧亚大陆和非洲。有些种仍然在欧亚大陆的中部和西南部游荡，可是在北温带地区冬天的气候条件过于严酷，到了冬天羚便不可能继续在草原上觅食。现在非洲多草的稀树草原和平原上，羚的数量最多，种类也最多。

美洲的叉角羚一度在整个北美的开阔平原和半荒漠地区游荡，分布范围从加拿大的艾伯塔省直到墨西哥北部。在夏天，它们单独生活或聚成小群，到了冬天就聚合成大群。自从人们移民到美国西部地区以来，叉角羚的数量便由于捕猎而大大减少，人类文明的推进也使它们吃草的地方越来越少。

羚类并不建立永久性的住所，只是在一定的地域范围里游荡，这个地域就是它们的家。羚类在它们吃草的环境里每年沿着一个环形路线活动，这个活动范围可达500多平方千米。羚类通常聚合成数以百计的大群移动。有些个体会在夏天跟某一群走，到了冬天又加入另一个群。少数个体可能在沼泽地里、河岸边、浓密的热带森林里、悬崖上、甚至在荒漠地区找个僻静处生活。这些个体通常是年老体弱，没有配偶的雄羚，要不就是即将产仔的雌羚。雌羚产仔后，只要它的幼仔能跟在后面走，它最后总要回到羚群里去。

生活史

在交配季节，雄羚便占据一个领域，并试图留住经过这里的雌羚。它们把自己的臭腺在植物和树木上擦，以标志它们的领域。许多种的羚，眼睛前面有臭腺；而在另一些种的羚，臭腺在角的后面、下巴上、尾巴上、背上，或者在脚上。在美洲的叉角羚以及非洲的黑羚、瞪羚、侏羚、臭腺特别发达。

雄羚会向入侵者发出表示它准备战斗的信号，以保卫自己的领域。两只雄羚会把角伸向对方，两个角交叉在一起，试图把对方摔倒，看起来似乎是在履行什么仪式。这种争斗一般不会给双方带来严重的伤害，可是，非洲的大角斑羚已知会争斗至死。有些种类的雄性在夏天把许多雌性个体集拢到身边，并与它们交配。而另一些种类则只有一个配偶。

妊娠期因该种羚的身材大小而不同，从4个月到8个月不等。温带地区的羚在春天或初夏产仔。热带地区的羚在雨季或雨季刚过时产仔。一般情况下，雌性羚每次产仔一只，可是叉角羚和四角羚常常产两只幼仔。刚出生的羚的幼仔就发育得很好，它们的体重可达母体的1/10。

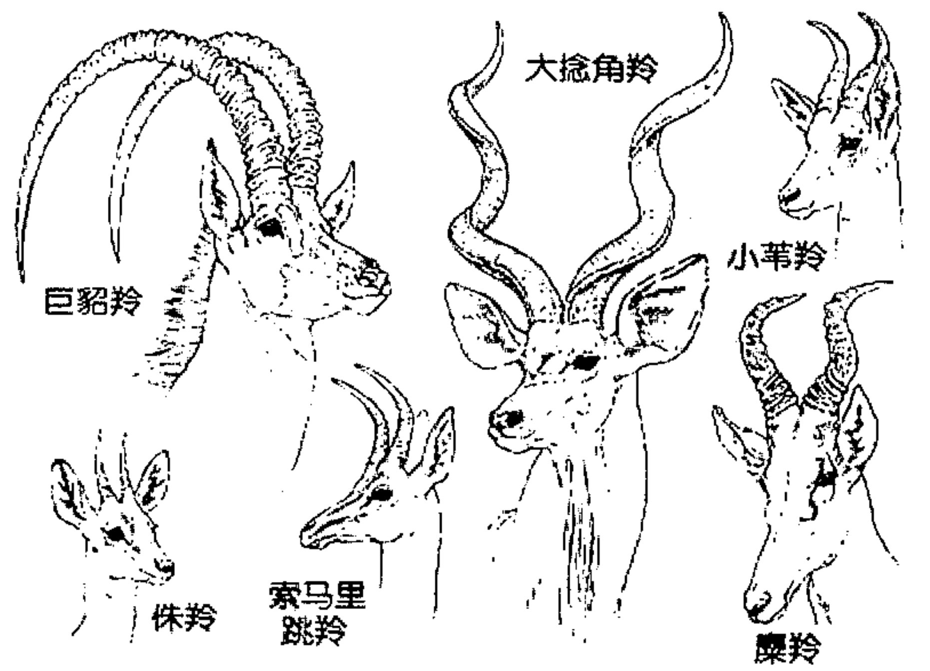
天敌

对健康、敏捷的成年羚来说，老虎、狮子、豹子以及其他掠食动物对它们的数量影响不大。一般情况下，是那些最小的和最老的羚会被猛兽吃掉。如果羚群中的一个个体被猛兽捕杀，其他的个体便都奔逃。

疾病也是一种危险，但不甚重要。营养不良的羚容易得寄生虫病。非洲的舌蝇（采采蝇）会携带致病的寄生虫，可是一般情况下羚会通过跺脚、颤动皮肤、摇动头和身体来驱赶这些蝇子。

威胁羚类生存的最大危险是捕杀大猎物的猎人。这些猎人主要瞄准体形较大的猎物：大角斑羚、马羚、大捻角羚、水羚、蓝牛（印度大羚羊）、白斑羚以及邦戈羚。有些种已经濒于灭绝，其中包括阿拉伯大羚羊、巨貂羚、南非白面大羚羊、南非白纹大羚羊。其他一些种以前也曾处于灭绝的边缘，但现在它们的数量在禁猎地已得以增加。

非洲各种羚之间角的长度差异很大



R. Keane 绘

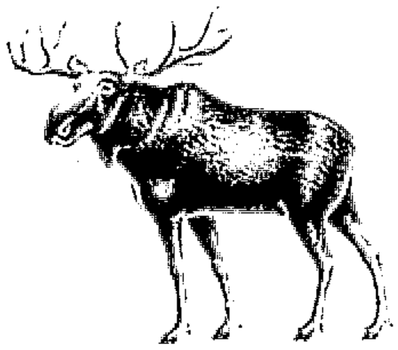
羚羊 GAZELLE 见：羚类

黑斑羚 IMPALA 见：羚类

鹿 DEER

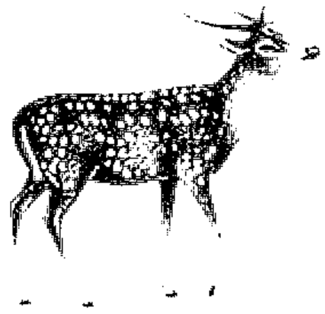
西半球、欧洲和亚洲到处可以找到鹿科动物的踪迹。它们原产于澳大利亚和非洲大部分地区以外的

驼鹿
Alces alces



高: 1.4 – 2.35米

斑鹿
Axis axis



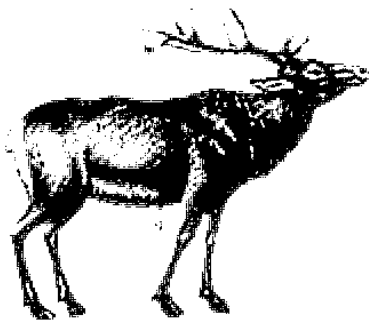
高: 0.6 – 1.0米

狍子
Capreolus capreolus



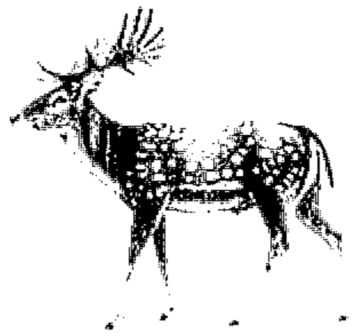
高: 0.65 – 0.78米

美洲赤鹿
Cervus elaphus



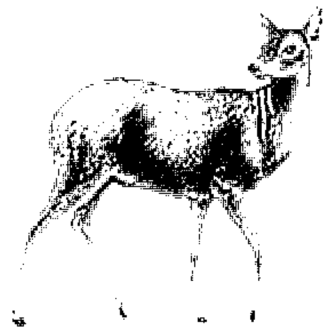
高: 0.75 – 1.5米

黇鹿
Dama dama



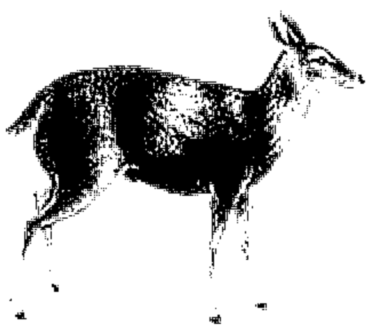
高: 0.8 – 1.05米

獐
Hydropotes inermis



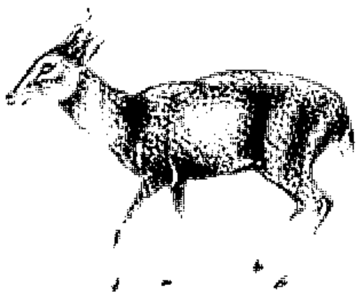
高: 0.45 – 0.55米

红墨西哥鹿
Mazama americana



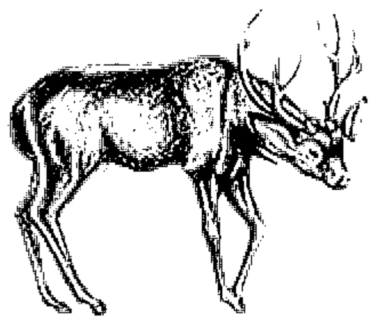
高: 0.35 – 0.75米

麂子
Muntiacus muntjak



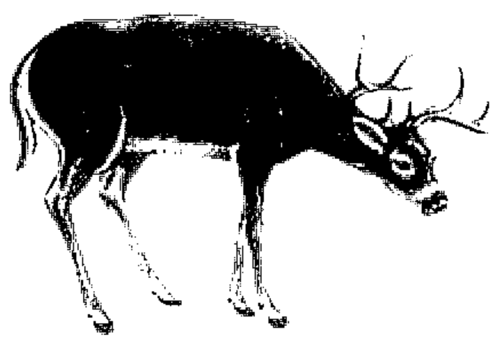
高: 0.45 – 0.58米

骡鹿
Odocoileus hemionus



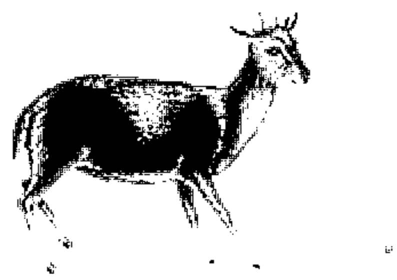
高: 0.55 – 1.1米

白尾鹿
Odocoileus virginianus



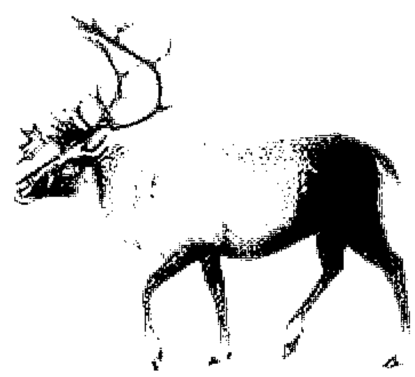
高: 0.55 – 1.1米

南美短尾鹿
Pudu pudu



高: 0.32 – 0.42米

驯鹿
Rangifer tarandus



高: 0.87 – 1.4米

本图表中,鹿的高度是从肩部测量的。本表只选画了鹿的几个种,并未打算把所有的鹿包括在内。

地区。鹿科动物大约有36个种，包括美洲的赤鹿、驼鹿和驯鹿。大部分鹿科动物有实心的角，这点与其他有蹄动物不同。北美驯鹿雌雄都有角，而其他的鹿则只有雄性长角，它们的角年年脱落。反之，其他有蹄动物的两性都有空心的角，并是永久性的，不脱落。鹿角是雄鹿的武器，在交配季节，它们用角争斗，以赢得与雌性交配的机会。

鹿科动物生活在多种多样的地方，包括森林、沼泽、荒漠以及冻原。它们只吃青草、幼嫩的新梢、小枝、树皮等植物性物质。有些种的鹿聚集成群移动，并且进行季节性的迁徙。鹿类十分小心谨慎，它们的嗅觉和听觉都很灵敏。大部分鹿在出生后1～3年成熟，雌鹿每胎生1～2只幼仔，偶尔生3只。幼仔需要母鹿照顾几个月。

鹿类是偶蹄目哺乳动物。偶蹄目还包括猪、牛、山羊、绵羊、骆驼、羚羊、长颈鹿以及河马。

北美的鹿

美国东部最常见的鹿是白尾鹿，其学名为 *Odocoileus virginianus*。它们广泛分布在北美东部，从加拿大南部直到中美洲。在殖民地时代，它们是最重要的狩猎动物之一。它们的肉是早期移民的一种主要食品。鹿皮可以用来制造鹿皮夹克、无后跟鹿皮鞋以及其他皮革制品。甚至到了今天，白尾鹿仍然是美国东部最受欢迎的大型狩猎动物。

分布范围靠北的白尾鹿比其他地区的大，北方的雄性白尾鹿体重常达213千克。就像大部分其他种的鹿一样，雌性的白尾鹿比雄性的小一些。雌雄两性的白尾鹿在夏天都是浅红褐色，在冬天是灰色。奔跑时它们把尾巴竖起来，就好像一面白色的旗子。幼年白尾鹿的毛是浅红色的，上面有许多白斑。

雄性白尾鹿发育到第二年的秋天就长出一对长而尖的刺状角。交配之后，在一月到四月之间，雄性白尾鹿脱去旧角，并长出一对更大的新角。雄性白尾鹿本来是很胆小的，可是到了秋天的交配季节，它们便变成凶猛的斗士。北美的白尾鹿不会发声，这点与许多欧洲和亚洲的鹿不同。雄性白尾鹿用角格斗，胜利者赢得与周围的雌鹿交配的特权。

骡鹿 *O. heminus* 与白尾鹿近缘，生活在北美西部，从育空地区南部到墨西哥北部。它们的耳朵很大，尾梢是黑色的。白尾鹿和骡鹿奔跑起来都很快，速度可以达到每小时64千米，两个种都是游泳的好手。

南美和欧洲的鹿

有好几种鹿见于中美洲和南美洲的森林里。墨西哥鹿属于墨西哥鹿属 *Mazama*，体形小，高0.35－0.75米，体重25千克。墨西哥鹿栖息在稠密的森林地区，分布范围从墨西哥东部到阿根廷北部。南美短尾鹿属于南美短尾鹿属 *Pudu*，分布于安第斯山脉海拔较低处的森林里，体形比较小。智利南美短尾鹿 *P. pudu* 高约0.3米，体重9千克多，现已濒临灭绝。南美泽鹿 *Blasticerus dichotomus* 夜间外出活动，身材和角的形状都很像骡鹿，生活在南美东部潮湿的低地上。潘帕斯鹿 *Ozotoceros bezoarticus* 体形小，呈浅红褐色，生活在阿根廷和巴西的平原上。它们后脚有囊状结构，能发出强烈的气味，猎人在一段距离外就能根据这种气味闻出潘帕斯鹿的所在。

狍子 *Capreolus capreolus* 身材小，呈浅红色，尾巴极短，几乎看不见。它们的分布范围从不列颠群岛到中国。黇鹿 *Dama dama* 生活在林地，现在主要分布在欧洲，它们的分布范围比赤鹿和狍子小得多。

亚洲的鹿

亚洲的鹿包括麂。麂属于麂属 *Muntiacus*，共有5个种，又称吠鹿，分布范围从印度和斯里兰卡直到中国，以及马来西亚和印度尼西亚部分地区。麂是小型的鹿类，特征包括：在受惊时和在生殖季节会发出犬吠一样的叫声；具有小小的角；上颌的犬牙突出到嘴外，像獠牙一样。獐 *Hydropotes inermis* 分布在中国和朝鲜，也有獠牙，但没有角。它们生活在沼泽地区高大的芦苇和禾草里面。斑鹿 *Axis axis* 分布在印度和斯里兰卡，体形中等，生活在森林地区。它们的毛是浅红色的；在一年中的某些时间，成年的斑鹿身上有白色的斑点。其他的亚洲鹿还有梅花鹿和水鹿，这两个种与马鹿和毛冠鹿有亲缘关系。

驯鹿 REINDEER 见：鹿

驼鹿 MOOSE

鹿科最大的动物就是驼鹿（亦称犴）*Alces alces*，欧洲人把它叫做 elk。雄性的驼鹿肩高2.35米，体重可达816千克。雌性驼鹿的体重大约是雄性的3/4。驼鹿的颜色从黑色到褐色不等。驼鹿的分布范围从新英格兰向北，横跨加拿大到阿拉斯加，并向南分布到怀俄明州，也分布在从北欧到蒙古一带。

雄性驼鹿的头很大，吻部很宽并且向下弯曲。它们的颈部下方垂着一块覆盖着毛的皮肉，称为铃肉。驼鹿的角大而平，呈掌状，从一只角的尖端到另一只角的尖端距离可达2米。它们的角到了冬天脱落，等开春以后重新长出，初夏达到最大。在晚春，雌性驼鹿开始分娩，生下1－2只幼仔，幼仔跟随母亲直到下一年的春天。

驼鹿生活在森林地区，特别是靠近水的地区。它们吃柳梢、幼树、树皮等。它们在岸边蹚水，把头伸到水下，把生长在水底的幼嫩植物吃进嘴里。驼鹿是游泳的好手。

犴 ELK 见：驼鹿

马鹿 WAPITI

亦称美洲赤鹿（在北美常称 elk）*Cervus elaphus*，是鹿科中第二大的成员。雄性的马鹿肩高可达1.5米左右，体重可达340多千克。雌性的马鹿要小一些。马鹿的头部和胸部是深褐色的，身体的其他部分是浅褐色的，臀部有一个很大的白斑。它们的角很大，两个角的尖端之间的距离可以达到1.5米。马鹿一度广泛分布于美国大部分地区，但是现在它们的分布范围只限于美国西部各州和加拿大南部。在世界其他地方，马鹿的分布范围包括欧洲（欧洲人把马鹿叫做赤鹿）、中美洲、西伯利亚以及中国的北部和西部。

马鹿聚集成群游荡，在冬天它们从山地迁移到河谷。在秋天的交配季节，雄性的马鹿常常发生争斗。它们大声吼叫，向对方提出挑战。它们站在距离对方6米的地方，相对而视，用爪子扒地，然后向前冲去，两只角撞在一起。它们在格斗时还大声吼叫，争斗到其中一只倒下为止。通常失败的马鹿得以保全性命，但要离开这个地方。偶尔，两只雄性马鹿争斗时角绞在一起分不开来，因为都吃不到食物而最后饿死。每年三月，雄性马鹿的角脱落，但它们仍能用尖锐的前蹄抵御掠食者。在初夏，雌性马鹿开始分娩，每只雌性马鹿生1～2只身上有白斑的幼仔。

北美驯鹿 CARIBOU

北美驯鹿 *Rangifer tarandus* 在英语中有时也叫 reindeer，它们分布在北美洲北部、欧洲和亚洲。在格陵兰北部有一个几乎是纯白色的亚种。在北美，林地驯鹿见于加拿大和阿拉斯加，生活在多沼泽的森林栖息地。在最北方，驯鹿游荡在荒芜的北极冻原。它们原来的分布范围包括缅因州北部和明尼苏达州以及爱达荷州和怀俄明州的落基山脉地区。加拿大以南部最后一群野生的北美驯鹿是在1920年代从密歇根州罗亚尔岛消失的。

北美驯鹿不断地在迁徙，它们成群地迁至南方越冬，迁至北方度夏。在气候温暖的几个月内，它们可出现在极地冻原的大片地区。

与大多数鹿相比，北美驯鹿体粗壮，腿较短。它们的蹄宽大，被毛呈棕色，尾、颈和胁腹呈白色。与大多数其他种的鹿一样，他们的毛色会随季节而变化，冬季毛色较浅。分布在极北地区的北美驯鹿的被毛有可能几乎全是白色的。

雌雄两性的驯鹿都具有大的不规则分叉的角，然而，雌性北美驯鹿的角较小且较细长。雄性驯鹿的体形较大，有一些体重可超过318千克，肩高达1.4米。

北美驯鹿以青草和低位植被的嫩枝为食。它们以消费大量生长在冻原地区的称为驯鹿藓的地衣而著称。北美驯鹿在受惊时开始笨拙地离地飞跑，尔后转成稳定的小跑，从而越开冻原地带。它们的蹄巨大而张开，边缘尖，呈杯状，因此在夏季柔软而污秽的栖息地表面也站得很稳，并且在冬季的冰雪上也是如此。

北美驯鹿是鹿科动物中最易被驯养的。在北欧拉普兰地区，驯养北美驯鹿是为了食其肉和奶，同时为了让它们在雪地上拉雪橇。它们的皮毛可用于制作衣服、毛毯及挽具等。

长颈鹿 GIRAFFE

在现存动物中个子最高。长颈鹿产于非洲，它不但长得高，外形尤为奇特，自古以来就令人惊讶不已。雄性长颈鹿可以高到5～6米，雌性个体稍微矮一点。它之所以这么高，主要是因为脖子和腿很长，而它们的身体比一匹中等大小的马还小。前腿可以长达2.5～3米，脖子的高度与一个高个子的人差不多。它的颈部像人一样，只有7节颈椎骨，可是每节都非常的长。正因为这样，它的脖子非常僵硬，长颈鹿低头喝水时必须把腿叉得很开。

当你看见长颈鹿取食时，你马上可以明白它那奇特的体形怎样帮助它获得食物。长颈鹿以植物为食，因为身材很高，所以能够得着树上的叶子。因此它能在半干旱的热带地区繁荣昌盛，那些地方有金合欢树之类乔木，而很少或没有草类。

长颈鹿身体各部分的构造都非常适应取食树叶的生活习性。它的舌头长0.5米，上唇也很长。用舌头和上唇它便能很容易地从树上拧下叶子，塞满一嘴。膝关节和跗关节有老茧形成的垫，就像骆驼一样，这在多岩石的地面或沙地上卧下休息时有保护作用。

最后，长颈鹿的皮肤很厚，覆盖着很短的毛，褐色与黄色相间，并有斑纹。当长颈鹿在金合欢树间吃食叶子时，这样的色彩和花纹使动物与环境的光和影完全融为一体而不



身上有斑纹的长颈鹿（右）生活在散布着树丛的开阔地上，霍加狓（左）栖息在森林里。两种动物的毛色和斑纹都分别有助于使它们与自己的自然环境融为一体。

会被发现。

长颈鹿的眼睛被描述为既美丽又富于表情。蹄上有蹄裂，形态优美。鼻孔突出，能随意闭合，像骆驼的鼻孔一样。它的项部有短而柔软的鬣毛，尾巴上有丛毛。两个耳朵之间有一对骨质的角状突起物，表面覆盖着皮肤，顶上有刚毛。在这两个角状物前面和中间有一个圆形的骨质突起，形状就像没发育好的第三只角。有些长颈鹿，雌雄都有角，但通常角只见于雄性。

长颈鹿不会小跑，但能飞跑，快捷得连骑快马的人也追不上它。人们捕杀长颈鹿吃它的肉，用它的皮制革，用它尾巴上的丛毛做驱蝇用的掸子。

长颈鹿不会发声，因为它发出的很低的喉音很难听到。幼年的长颈鹿会像羊羔一样鸣叫。长颈鹿的视觉和听觉都很敏锐，而且智力极高。长颈鹿虽然性情好而温顺，但在自卫时也会进行搏斗。它能用长颈上的头像大锤一样猛击。据报告，雌性长颈鹿在保卫自己的幼仔时能杀死一头狮子。

长颈鹿通常聚集成小群生活。它们直立着咀嚼反刍上来的食物。谨慎的猎人曾报告过，他们撞上一些长颈鹿靠在树上沉沉睡去。

古埃及人和希腊人就已对长颈鹿有所了解，古罗马的赛会中展出过许多长颈鹿。那时的人因为长颈鹿的头和颈像骆驼，身上的斑纹像豹子，认为它是两者的混合物，所以称它为“驼豹”。

长颈鹿从前分布在整个非洲大陆，从印度洋到大西洋；现在只限于非洲东部，撒哈拉与赞比西河之间。

在扎伊尔生活着胆子极小的獾加狓，它是长颈鹿的近亲。獾加狓的身体是紫红色的，前肢和身体后部有黑色和白色的条纹，这样的保护色使它们藏身在植物中时身体便与环境融为一体，极难被人看见。

完全发育成熟的獾加狓比长颈鹿小得多，肩高不到1.5米。颈短而粗壮，头像鹿。雄性的獾加狓有像长颈鹿一样的角。獾加狓吃植物的根、茎和叶子，用它的长舌头把食物拖进嘴里。

獾加狓和长颈鹿是偶蹄目长颈鹿科仅有的两个种，属于反刍动物。长颈鹿的学名是 *Giraffa camelopardalis*；獾加狓的学名是 *Okapia johnstoni*。

獾加狓 OKAPI

见：**长颈鹿**

麝牛 MUSK-OX

是北极地区的一种浓毛蓬松的大型动物。它完全不是牛，而是与绵羊和山羊近缘。英语名 musk（麝香）一词源自它们在交配季节散发出的一种浓香的气味。

麝牛状如一头小水牛。成体长可达 2.3 米，体重达 410 千克。它的颈、胸和后腿部的毛长约 90 厘米，可能是所有野生动物中毛长得最长的。它那粗浓蓬松的深褐色毛垂在四周，几乎可以起扫地的作用，毛还把短尾和双耳遮掩住。在外层毛下面生长有像开士米一样的厚厚一层绒毛。

它的一对巨大而弯曲的角是用于对付狼群袭击的有威力的武器。狼群一旦侵袭，公麝牛和母麝牛便围成一圈，保护圈内的幼崽，头向外，用锋利的双角组成一个坚不可摧的堡垒。它们对手持猎枪的猎手也采用相同的对策，但结果却是灾难性的，从而使麝牛几近绝迹。根据有关野生动物保护的法规，麝牛已受到保护，不许猎捕。

麝牛生活在阿拉斯加、加拿大和格陵兰。它们以 20－30 头为一群跋涉在冻原上以觅寻小柳树、桦树和草为生。麝牛的学名是 *Ovibos moschatus*。

撰文：John J. Teal, Jr.

美洲野牛 BISON

学名为 *Bison bison*，英语俗名为 buffalo，是北美洲最大的陆生哺乳动物。早先，大批美洲野牛群出没于从墨西哥到加拿大大奴湖地区以及从宾夕法尼亚和南北卡罗来纳州到落基山脉的西麓一带。

当欧洲人发现美洲大陆之际，据估计当时那里有3 000－6 000 万头美洲野牛。1870 年，此数已减至 550 万头。在拓荒早期，大批美洲野牛群跋涉溪流，有时阻止河中的行船或跨越大草原、阻碍火车运行，有时甚至使之出轨。

那些西行开拓者和铁路筑路工肆无忌惮地猎杀成千上万头美洲野牛以供食用。美洲野牛被猎杀之后，人们只割下它们的腿肉和舌头等少数精选的部分。到 19 世纪 80 年代，美洲大陆上只残存不到千头，其中 2/3 在加拿大。

美洲野牛是美国大平原上印第安人最重要的猎物。它的皮革材料用以制作印第安人的圆锥形帐篷和披肩。肉可鲜食或烘干捣碎后做成牛肉干保存。干牛粪可作燃料。

美洲野牛最突出的特点是头大。它的额骨突出，因而额部膨大。它的肩部有隆肉，并逐渐呈弓形收缩直到腰腿部，靠特别长的脊柱支撑着。在其粗壮的颈部和肩部肌肉部位上有一大堆粗浓蓬松且卷曲的褐毛覆盖着毛皮，而在头部像一个巨大的帽盖似的长着一团蓬乱的黑毛。它的上半身比它的腰腿部高而且显得更加笨重。一头成年公牛肩高 2 米，体重 900 千克。

美洲野牛前部长的毛终生不落，而后部的毛年年脱落，每年从 3 月份开始掉毛。到初夏季节，这部分毛已全部脱光而且十分敏感。为防止昆虫侵扰螯咬，美洲野牛常在泥坑或池塘中打滚，体躯上满身是泥浆或泥土。在阳光下晒干后变成一个保护层，一般存留几日。

新毛在 10 月份长出，在 11 月和 12 月份长得尤为稠密。此时的美洲野牛皮是十分珍贵的毛皮。在美洲野牛几近灭绝之前，用壮野牛皮毛做的上衣十分普遍且价格不贵。

美洲野牛的两角短而黑。公美洲野牛的角基部粗壮，逐渐变细并突然变尖，角向外并向上弯曲；而母美洲野牛的两角较为纤细。美洲野牛的蹄短而宽，色黑。

美洲野牛的迁徙

大群美洲野牛春季向北迁徙，晚秋则向南移动。迁徙的距离长达 250 千米，约成环状路线。它们在美国大平原跋涉期间在激流中游泳，在陡峭的岸边或悬崖上爬上滑下。（迁徙路线图见：**动物迁徙**）

迁徙的路线年年相同，向南移动通常是一路纵队。它们踏出的蹄印在有些地方深达1米。北归的迁徙在春季开始，在幼崽长大到足以远涉后进行。这次迁徙时组成较小的群体。雄体走在外圈，雌体及幼崽走在内圈。一旦遇到险情，整个群体便聚拢起来，雄体朝向圈外迎接危险。春季太阳使冰层变薄，有时迁徙的牛群体因重量太大而踏破冰层，致使不少动物溺毙。

美洲野牛的变种

所有当今生活在美国政府禁猎地上的美洲野牛几乎都属于"大平原美洲野牛"。但直到如今，在加拿大北部依然生活着美洲野牛的另一变种。它们体躯较大，毛色较深，与大平原美洲野牛进行杂交后现在已几近灭绝。由公的美洲野牛与母家牛杂交而产生的后代称杂交野牛。

几个世纪之前，欧洲野牛（*Bison bonasus*，英国人称 auroch、德国人称 wisent）在欧洲十分风靡。直到第一次世界大战之前，俄国沙皇在高加索和立陶宛的禁猎地上仍圈有1 500头欧洲野牛。它们现今已几近灭绝，仅在欧洲一些动物园内见有少数几只。但千万不要把欧洲野牛与欧洲已经灭绝的原牛 *Bos primigenius* 相混淆，因为原牛在英语中有时也被称作 auroch。欧洲野牛比美洲野牛稍大些，但组成较小的群体四处漫游。

英语中，水牛也称 buffalo，它们生长在印度和非洲。它们既没有美洲野牛那种肩部突出的隆肉，体躯前部也没有长长的毛。（参见：**水牛**）

骆驼 CAMEL

及其亲缘动物，如美洲驼和骆马，大约早在4000年前就已被驯养。它们能给居住在东西半球沙漠和山区的各地居民提供肉、奶、毛和皮革。

骆驼科的祖先约在5400万年前即已在北美洲生活。它们的化石表明它们一直在平衡稳定地发展，从不比兔子大的小型动物发展到现在这样庞然大物。大约在250万年前的某一时期，通过曾经存在于白令海峡上的陆桥，一群骆驼迁徙到了亚洲，并最终发展成严格意义上的骆驼。另一批迁徙到了南美洲，并发育成了现代羊驼和小羊驼。骆驼后来在北美洲灭绝。

动物学家将这些动物组成的一个科称为骆驼科。这个科包括骆驼属 *Camelus*（单峰驼和双峰驼）、羊驼属 *Lama*（原驼、美洲驼和骆马）和骆马属 *Vicuna*。骆驼属的成员称为骆驼。羊驼属的成员称为羊驼。

野生骆驼曾经漫游于从阿拉伯到蒙古以及南美洲南部和西部的半干旱和干旱平原、牧草地和沙漠地区。随着人类文明的发展，野生驼群生存的地盘大大缩小。如今驯养的骆驼在非洲、亚洲和南美洲仍很兴旺。在澳大利亚也有很多骆驼，它们最早被带到这里是在19世纪中叶，在澳大利亚内陆干旱地区用作驮畜，它们比马更能适应这里的环境。如今仍有一些野化了的骆驼在漂泊，并被认为是害兽。

骆驼在大小、体形和其他细微解剖方面，以及在它们的栖居场所和行为方面都有很大的不同。但是所有6种骆驼科动物都有某些共同的特征。它们的脖子都细长，头小，无角或具茸角，上唇像兔子一样裂开。它们的胃有3个腔，而与所有其他有4个腔的反刍动物不同。（见：**反刍动物**）

骆驼的红细胞呈卵圆形，而所有其他哺乳动物的则呈圆形。骆驼的每只足由两趾组成，每趾的趾端有蹄，几乎是水平伸展着地，趾的中间骨被厚厚的硬结垫包绕形成脚垫。骆驼的足宽大于羊驼和小羊驼的。

骆驼同侧的足由于同时离地，所以它们跑动时两侧摇摆，身体也左右倾斜。它们吃多种牧草，如在极度饥饿时它们几乎什么都吃，包括帆布或帐篷、草筐、皮革马具。骆驼的脾气坏，易发火，会咬、踢和吐唾沫。它们白天活动，夜里躺下休息睡觉。

单峰驼和双峰驼

几千年来，生活在亚洲和非洲沙漠中的居民一直得到骆驼的帮助。它能穿越炎热的沙漠走很远的路程而几天不喝水，它能驮人或驮载货物。由于这个原因，它有时被称为"沙漠之舟"。

骆驼为沙漠里的居民提供食物和许多有价值的物资。靠酷似牛奶的浓稠的骆驼奶和小骆驼肉人们能生活很多个星期。

沙漠里的居民用骆驼毛织成帐篷、毛毯、地毯、绳索等。干的骆驼粪可作燃料用以做饭。骆驼死后，它们的皮革可用来做凉鞋、水囊和许多其他的日用品。

骆驼属有两个种。单峰驼或阿拉伯驼（*C. dromedarius*）的背上有一个峰。双峰驼或亚洲驼（*C. bactrianus*）有两个峰。单峰驼过去是野生的，但现在只有驯养种。然而，驼群能离家长达5个月。双峰驼主要是驯养的，但小股野生双峰驼群在蒙古的西南部和中国的西北部仍能被发现。野生的仅有大约300－500头，因此这种骆驼面临灭绝的危险。

双峰驼有红褐色或黑色的毛，它的躯体比单峰驼短得多，但更加粗重。足上长有的硬结较厚，以便能更好地站稳在岩石、雪或冰上。必要时它能喝咸苦水和短距离游泳。冬天的毛有30.5厘米长。双峰驼的驼毛呢料可用来做优质的大衣和其他服装。最优质的是贴近驼皮上的丝状的短绒。

骆驼虽然经常发火，但它对劳役的适应能力特强。没有其他动物仅靠不充足的水和食物能在炎热干燥的气候条件下生存并驮运重物。

骆驼靠命令能做的事情很少，其中之一是下跪，便于人们骑乘和驮载。役驼的反抗几乎经常发生。在驮载的骆驼队中，骆驼圈里的喧嚣声震耳欲聋。

役驼可携重225－279千克，一天行走40千米。众所周知的迈赫驼是一个特殊品种的骑乘骆驼，可用于战争或比赛，它一天能行走120－190千米，每小时稳步疾走14－16千米。

骆驼最明显的特征是背上的大峰（双峰驼则有双峰）。驼峰是由脂肪和肌肉形成的，没有任何骨头。骆驼喂饱喝足之后，峰就竖起。如果骆驼在行走的一段时间里没有食物和水，峰里的脂肪能为它提供几天的营养，峰就变得柔软

和倒向一边。

骆驼的腿很长，站立时，驼峰的离地高度大约是 2 米。骆驼的长有很多疙瘩的膝、腿的其他关节和胸部有很多胼胝或硬皮垫，这些硬皮垫当骆驼跪在沙地上时起到垫子的作用。

骆驼身上覆盖着像沙一样颜色的粗毛。粗毛一撮撮披在身上，总给人以一种邋遢的感觉。密集的毛披在弯弯的长脖子上。两长排互相联结的睫毛保护着眼睛，以防沙暴和沙漠阳光的炫耀。骆驼的鼻孔倾斜并有裂缝，能够张大呼吸或关闭防止吹进沙子。每个鼻孔末端有沟通向上唇的唇裂，它能使从鼻孔呼出的任何水气流回嘴里。骆驼有长着利齿的上下颚，当反刍咀嚼时，下颚左右摆动。

小骆驼 母骆驼一次生一胎，孕产期约 11 个月。刚出生的骆驼高约 1 米，腿细长。这时它还很羸弱，摇晃着勉强能走。但一天以后，它就能跟随着母骆驼吃草了。如果母骆驼随商队出发，无依无靠的小骆驼就被放进吊床里带在被称为"保姆"的大役驼的一侧。另外，"保姆"还携带 1/4 吨的其他物品——皮水囊、大包布料、枣子、油罐和盐块。

小骆驼不被放在母骆驼的背上，因为那样母骆驼会看不见它，就会认为小骆驼被丢在后面，而跑回出发的营地。当小骆驼背在保姆骆驼的身上时，母骆驼就会看到它，并甘愿跟着走。经过一天的旅行后，母骆驼还能照顾小骆驼。

到第三年骆驼就已长得很大，足能驮上重物。它们能驮重 15－20 年。它们到 30 岁或更老时还能干一些轻活。有些骆驼活到 50 岁。

水的保存 骆驼在没有水时比其他哺乳动物能存活的时间更长。人们猜测它能在驼峰或某一个胃腔内贮存水，然而直到 1954 年这个谜才被真正揭开。

那一年一个研究组到阿尔及利亚调查单峰驼的耐热性和贮水能力。他们发现骆驼在旅途中夏天能一周不喝水，而在冬天能两周以上不喝水。当骆驼经过一段时间不喝水后，让它们重新喝水，它只是失去多少就喝多少，而不额外多喝以作贮存。

研究组发现，骆驼把水贮存在组织和细胞内而不是用于自身降温。当一天中气温升高时，骆驼的体温也升高。在这期间骆驼没有失去更多的水，人则为了不断降温将不得不连续蒸发水分，如出汗。在夜晚骆驼从体内释出热量，因此它早上的体温低。骆驼的体温变化通常超过 6°C，而人的体温变化大约是 1°C。

原驼、美洲驼和羊驼

大多数动物学家认为美洲驼和羊驼是原驼的已驯化的后裔。因为羊驼类能进行种间杂交并产下能育的后代。许多动物学家认为，美洲驼和羊驼仅仅是原驼的亚种，而不是独特的种。美洲驼最早被驯化约在 4 500 年前在现在的秘鲁。从那时起，美洲驼和羊驼所育品种具有某些突出的特征。通过长期专业化育种，它们是否是原驼的独特种实际上已无法确定。本条目中它们被按照不同种对待。

羊驼属下面的这 3 个种以及原驼在它们生活的高原上已特别适应那里的缺氧环境。它们每单位体积的血中比其他哺乳动物有更多的红细胞，其血红蛋白（红细胞的携氧者）与氧结合也较快。这使它们能在高原上逞能。

这类南美无峰驼的头和体长约为 1.2－2.3 米，肩高约 0.9－1.3 米，体重约 55－155 千克。

原驼 上身是暗浅黄褐色，下身是白色，面带灰色或黑色，它有长的保护性毛，覆盖在柔软的绒毛上。原驼性情温和，生活在南美西部广袤干旱的高原地区，从巴塔哥尼亚大草原向北穿过阿根廷、智利和玻利维亚到秘鲁南部。野生原驼出游通常是 4－10 只母原驼及幼原驼以及带头的一只雄原驼组成小的原驼群。它们主要的防御手段是每小时 56 千米的快速奔跑能力。雌性原驼每二年生一胎。原驼寿命可达 28 年。

雄性原驼有时被驯养，当作役畜使用。驯养的雌性原驼可提供奶、毛、肉和皮。由于放牧原驼会妨碍绵羊的养育，大批的野生原驼已被杀灭。好在目前它们已被列入濒危物种的名单。原驼的学名是 *Lama guanicoe*。

美洲驼 一名早期的西班牙开拓者记载曾看见有两万只的一群美洲驼。在那个时期在印加人的矿区，估计有 30 万头美洲驼被用来运输矿石。目前美洲驼仍然数量众多，从秘鲁南部到阿根廷西北部的安第斯山脉养育着一群美洲驼。据悉已不存在野生美洲驼。

美洲驼是羊驼属中个体最大的，是主要的驮畜，但也是珍贵的肉食、毛、皮、蜡烛、干粪燃料的来源。美洲驼能负重达 95 千克。它们尽管通常行动较慢，但一天也能行走达 25 千米。然而当超重驮载或过度疲劳时，美洲驼也会躺下、嘶叫，吐唾沫，踢打并拒绝继续前进。美洲印第安人使用手动纺锭纺美洲驼毛已有几百年。美洲驼毛的色泽各有不同，有浅褐色，偶尔也能发现深褐色或黑色斑点。它被织成保暖的毛料，粗糙的美洲驼毛质量不如羊驼和骆马的毛。

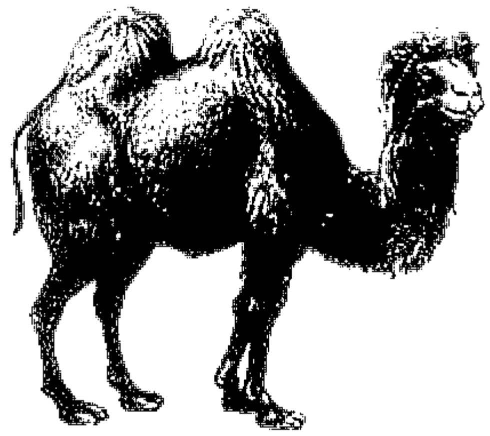
美洲驼通常每年一胎。它的学名是 *Lama glama*。

羊驼 比美洲驼小，看上去有点像长有驼头和驼颈的大山羊。羊驼过去只见于秘鲁南部和玻利维亚西部的安第斯山脉内，它们通常生活在海拔 4 000－4 500 米的高原上。它们的主要食物是一种称为安第斯针茅（ichu）草，它能忍受长时间的无食无水。现在只有驯养的羊驼。驯养羊驼用来生产驼毛，一种叫苏里的羊驼品种，它的毛极长，足能拖地。羊驼的基本颜色有 22 种，从黑色到棕黄色到白色，并有许多中间色调。毛质轻且能隔热，用来做派克大衣、睡袋、优质的大衣衬垫和许多其他物品。羊驼毛织成的长袍，早已被印加王族们穿用。羊驼的学名是 *Lama pacos*。

骆马

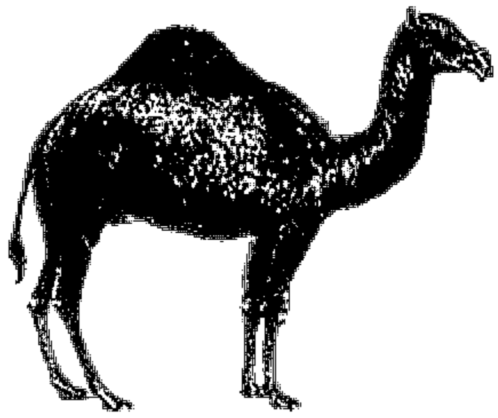
骆马生活在秘鲁南部、玻利维亚西部、阿根廷西北部和智利北部安第斯山脉海拔约 3 510－5 760 米的高山半干旱牧草地。它看起来像原驼但体形更小，颜色较暗淡，在前腿上并没有胼胝或厚皮部位。它是一种敏捷优雅的动物。它的头及体长约 1.3－1.9 米，肩高约 0.7－1.1 米，体重约

双峰驼
Camelus bactrianus



高：1.8米

单峰驼
Camelus dromedarius



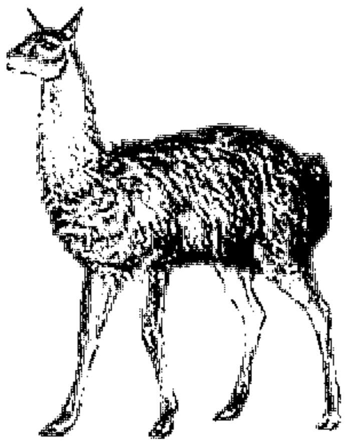
高：2米

羊驼
Lama pacos



高：0.9米

原驼
Lama guanicoe



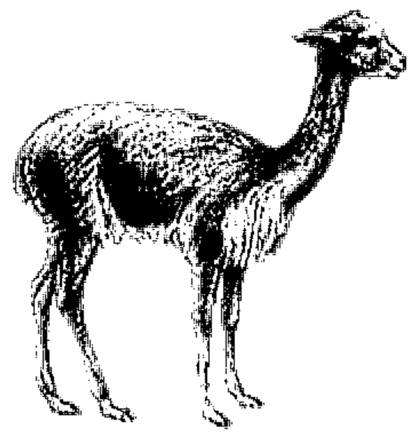
高：1.1米

美洲驼
Lama glama



高：1.2米

骆马
Vicugna vicugna



高：0.8米

高度取种群的平均值，系指肩高。

35－65千克，皮革为黄褐色，并在前胸有长丝一样白或淡黄红色的毛，状似围涎。它的毛比绵羊毛更细。

骆马的下门齿（前牙）在现存偶数动物中是最独特的。这些牙齿像啮齿类一样总在生长并仅在一侧有釉质。由于咀嚼活动的不断磨损，它们的牙齿大约能保持同一高度。

通常骆马群大约包括5－10头母骆马和低龄骆马，由一只成年公骆马带领。公骆马守卫着供睡眠和吃草的领地，并赶走即将成年的低龄骆马。另一种骆马群包含25头清一色公骆马，它们没有永久性的领地，均为单身。已知骆马的最长寿命是25年。

在印加帝国时代，骆马约有100－150万头，由于狩猎的增加和毛皮的商业需求，家养规模的扩大，骆马到1965年数量减少到只剩下约6 000头。从那以后，通过动物保护主义者的成功努力，其数量已超过12.5万头。

骆马得到普遍承认的学名是 *Vicugna vicugna*，然而，它有时也被分类为 *Lama vicugna*。

羊驼 ALPACA 见:骆驼

美洲驼 LLAMA 见:骆驼

驯养动物 ANIMALS, DOMESTICATED

生活在地球上的人类能取得进步,部分应归功于动物。它们在人类整个发展历史上都是有用的。这些驯养动物既可驮人又可驮物。它们可推动机器,也可协助耕耘农田。它们还可提供食物和衣料。作为宠物,它们还可取悦和慰藉它们的主人。

驯养动物是指捕获后已繁殖许多代的动物。一旦有一只动物被驯服,这个种的动物才被认为是可驯服的。随着时间的推移,一些动物通过选择育种,无论外形和行为都与它们的野生祖先有很大的变化。生长在亚洲南部的骨瘦如柴的原鸡 *Gallus gallus* 与它们的后代胸部发达的农场蛋鸡已有很大差别。

并非所有的家畜任何时候都是温顺的。愤怒中的公牛、育雏的鹅和育崽的母猪都会变得很凶暴。有的动物捕获后只能放在动物园内圈养,狮子就是一例。它们不能驯养,因为它们的野性依旧,带有危险性。

动物如何驯养

牛、绵羊、猪、山羊和马是一些分布最广又最重要的家畜。它们都属于有蹄的食草动物,可以群养。它们均首先被西南亚先民所制服。据推测,早在1万余年前那里的平原草场即已逐渐遭到侵蚀。人们不得不与野生动物分享那片面积愈来愈小的肥土绿洲。这时人们逐渐学会如何驾驭这些动物。一些动物被捕获后进行繁育,其中有的便发展为驯化品种。

一个有关动物驯养的理论是,人们在捕获年幼和伤残的动物后使其变成了宠物并因此获得了广泛的实践经验。其中一些动物变得依附于它们的主人,它们跟随着大队人马,尔后慢慢地被人们驯养成成群的禽畜。看来动物驯养不是靠任何单一的因素,而是靠多种的因素才完成的。

驯养动物始于何时

人类首先驯养的动物是狗,这看来没有什么疑问。早在1万多年前的新石器时代晚期,人类居留过的营地上就常见到狗的遗骨。在这些遗存物中已鉴定出至少有5种不同的狗,与现今的家养宠物近似。它们被驯养的起始时间看来要比它们被发现的年代早上几千年。

驯养狗的野生先祖看来几乎见于各个大洲,其中包括北美洲、欧洲和亚洲的狼和丛林狼,非洲的豺和澳大利亚的澳洲野犬。有一种理论推测,野狗是通过在先辈营地边缘的垃圾堆上寻找残羹剩饭才"跟定"10万年前旧石器时代的狩猎者的。狩猎者们可能发现,在营地上出生的一窝窝小狗变得依附于它们的人类伙伴,但它们依然保留着搜索的本能。它们加入到狩猎队伍中并分享着美食。一来二去,猎狗便变成人类的第一个助手。(参见:狗;人类)

大约在公元前8000年开始,延续大约有5 000年时间,当今对人类具重要性的所有动物都已被驯养。大约是公元前3000余年前的美索不达米亚废墟上即发现过牛、绵羊和猪的遗骸。大约在同一时候,在印度的印度河流域上人们已在饲养着水牛、绵羊、禽类、象群以及两种牛。大约在公元前3000年,在埃及法尤姆这一新石器时代的农业开拓地上即养育有牛、猪和绵羊或山羊。

人类制服野生动物的开始显得突然,但人类驯养野生动物的种类未见增多。在过去的4 000年中,除了小鼠、大鼠、豚鼠和猴等实验动物可算已属驯养之外,几乎没有一种新的动物被驯养。

世界上有成百万个物种,只有很少数被驯养。中亚和西南亚的先民在驯养动物上是做得最成功的。他们驯养的牛、绵羊、猪、山羊、骆驼和驴等迄今仍在为人们使用。印度支那半岛是水牛、瘤牛、牛、鸡和亚洲象的原始栖息地。牦牛在西藏驯养,迄今依然很少离开它们高山的老家。北欧首先驯养驯鹿。非洲是世界上动物物种最多的地方,但只驯养了猫、非洲野驴和珠鸡。南美洲驯养了美洲驼、羊驼和豚鼠。在哥伦布到达之前就已存在于秘鲁的具有高度文化的印加帝国,首先驯养了美洲驼和羊驼。北美洲和中美洲只驯养了吐绶鸡(火鸡)。

一些最重要的驯养动物

在所有驯养动物中用处最大的是牛。有人说,仅当人们首次开始饮用牛乳和使用公牛犁地时起,这才算是现代文明的开始。牛在世界各地都有它的野生亲戚。牛的驯养首先是在亚洲,因为它们的遗骨在亚洲的人类居留地比任何其他洲的居留地发现的年代早。据推测,欧洲的短角牛是从中亚引进的,那时的长角原牛还在野外奔跑(现已灭绝)。原牛和凯尔特牛比亚洲种的牛驯养得晚。

绵羊经繁育后变化很大,与它们的野生祖先模样大不相同。公元前3000年时埃及的家养绵羊与野生绵羊一样,都有粗毛覆盖的羊皮。随着选择育种,它们逐渐长出浓密的羊毛。

猪来自野猪,后者至今在欧洲、亚洲和非洲仍可见到。猪肉在埃及是不食用的。养猪就像养育食腐动物一样。它们用鼻拱土使土壤疏松以备以后的种植。下种后它们还可用来把种子踏进土中,在收获时它们还可用来进行打谷。

根据考古学记载,鸡的驯养首先是在公元前3000年左右在印度河流域的城镇。地中海沿岸土地上的驴看来是西亚野驴的后裔。

马是驯养动物中最后一种重要的动物。迄今存活的唯一一种野马是普氏野马,仅有极少数量仍生活在蒙古西部。欧洲野马是欧洲和北亚的野生马,已于1800年代中叶灭绝。这两个种可能是现代育种马的祖先。

约在公元前2300年征服了美索不达美亚地区的闪米特人当时即已骑马。这民族能驯养马,这便成了在战争中取胜的原因之一。初看到骑马的人会使不习惯者心惊胆战。此外,关于半人半马怪物的神话,可能起源于这一经历。

北美洲在欧洲人到来之际,唯一在美洲印第安人中驯养的动物是狗。欧洲定居者一旦把驯养马带上新大陆后,马使在美国大平原上生活的印第安部落的生活方式发生了极大的改变。

驯养动物的其他尝试

人类曾试图驯养更多的动物,但实际上成功者寥寥无几。已有几十种动物被降服,养作宠物,或养在野生动物园和一般动物园中,但真正成为驯养的为数很少。很多人养着不常见和外来种的动物作为宠物,包括如大蟒、巨蛇、虎猫、塔兰托毒蛛和热带鸟类等。20 世纪 90 年代初,越南大肚猪成为备受欢迎而又昂贵的宠物。这种猪与其他野生动物不同,容易驯养。但在有些地方,持有这种猪被认为非法,因为它们被认为是农畜或被认为是对公众有危害的动物。

一种与牛有近缘关系的美洲野牛的驯养努力已告失败;此外还有与马有近缘关系的斑马,与猪是亲戚的西貒(南美野猪)等也未驯养成功。埃及人在牧场成群放养羚羊。为何少数动物可被驯养,而大多数动物拒绝被人统治,这依然是一个谜。(参见:**野驴**;**猫**;**骆驼**;**牛**;**狗**;**鸭**;**大雁和天鹅**;**马**;**猪**;**家禽**)

> **猫的科学分类**
>
> 门:脊索动物门 Chordata
>
> 亚门:脊椎动物亚门 Vertebrata
>
> 纲:哺乳纲 Mammalia
>
> 目:食肉目 Carnivora
>
> 科:猫科 Felidae
>
> 猫科动物属食肉目猫科。该科共有 6 个属,即猫属 *Felis*、猞猁属 *Lynx*、云豹属 *Neofelis*、雪豹属 *Uncia*、猎豹属 *Acinonyx* 和豹属 *Panthera*。家猫属于猫属,学名为 *F. catus*;野猫的学名见本条目所附图表。体形巨大的猫科动物归在豹类中,有关它们的信息可参见:**美洲豹**,**豹**;**狮**;**虎**。(本书有关条目中也分列出了第 7 个属即狮属 *Leo* ——译者)

猫 CAT

人类对猫(家猫和野猫)发生兴趣已有数千年的历史。

> **导读**
>
> 猫这个条目可分为以下几节。
>
> **引言**
>
> **猫的解剖**
> - 猫的头和体躯
> - 猫的腿部和脚部
> - 公猫和母猫
>
> **猫的品种**
> - 猫的体形差别
> - 猫的品种色泽
> - 育猫组织
>
> **猫的生活史**
> - 小猫的出生
> - 猫的发育
>
> **选猫和养猫**
> - 选猫:选纯种猫或选家猫?
> - 选猫:选小猫或选成年猫?
> - 对新家的适应
> - 宠物猫的喂养
> - 猫的清洁梳理
> - 猫的训练
> - 猫的一些疾病
>
> **历史上的猫**
> - 古代的猫
> - 中世纪的猫
> - 艺术中的猫

在这段时间中,人和猫的关系发生了很大的变化。人们曾把猫看成是猎兽,崇敬成神仙,或视其为恶魔而用它当作祭品。但猫依然存在并依然迷人。它们往往被看成是美丽、仁慈、神秘和权力的象征,是众多文艺工作者和作家宠爱的题材。

如今,猫已成为仅次于狗的第二位家庭宠物,十分普遍。无人精确知晓在美国究竟有多少家猫,但有学者估算有 3 000 余万只宠物猫。也无法估算蹓跶在街上的无家可归的猫的头数,它们已成野化动物(即原已驯化但又回归野外营生的动物)。估计也有几百万只猫在全国各城镇街道和小巷内徘徊。

猫的解剖

猫的体态优美,毛皮柔软,其上往往点缀着美丽的花纹,体躯修长,弯曲自如,在活动时强有力的肌肉在皮毛下面如细浪之波动。猫在休息时体躯的每一条曲线均呈优美的弧状。总的印象是猫有时看来十分懒散。猫在猛地一窜和发起进攻时印象便不一样了,它的双耳拉平,张牙舞爪。

猫科动物是一群大小迥异的动物。大的如狮和虎,体躯庞大,家猫则属个头最小的一类。成年家猫身高 20 - 25 厘米,体长从鼻尖到尾根部平均为 46 - 51 厘米,尾长约为 25 - 38 厘米。视骨架大小不同,雌猫的体重一般为 2.7 - 4.5 千克,雄猫为 4.5 - 6.8 千克。

猫的头和体躯

与身体其他部位比较,猫的头部较大,鼻和颌部则较扁。与许多其他动物比较,猫的脸部看起来较为平坦。两耳大,从耳根部向上展开,逐渐变窄,耳尖呈圆形或尖形,并耸立不动。猫有敏锐的听觉,能分辨许多人听不到的声音。猫通常把头转向有声响的方向。这样有助于既听又看。猫的内耳和人的一样,是充有液体的半规管的骨质结构,内含复杂的解剖构造以维持身体的平衡。正是这些构造使得猫



在坠落时能够双脚着地，而不是靠猫尾发挥作用。

猫的两只大而突出的眼睛位于头部的正前方，和人眼一样，两眼是朝前看的。与其他动物（鸮和猿则除外）比较，猫的双眼视力与人的更为接近。

它的双眼的大小和位置足以使尽可能多的光线进入眼内，并保证有宽广的视野，这对猎食和夜晚觅食十分重要。猫在漆黑的夜晚是看不到东西的，但在微暗的光亮下比其他多数动物能看得更加清楚。在亮光下猫的瞳孔收缩成狭窄的竖缝，而在暗处瞳孔散大如圆洞，以便引入最大量的光线。它的双眼在黑暗中看起来会发亮，只要有一丝光线射在眼内具虹彩光泽的绿或黄色晶形针状体的反射部位上即会出现光亮。暹罗猫的双眼在暗处显红色，是因其网膜无色素，只显出血管颜色。

猫注视着活动物体是靠头的转动，而不是靠眼睛。它对任何的动静警觉性极高，但可能不会分辨颜色。正因为如此，对活动的猎物它会猛扑上去，而对静止不动的猎物却可置之不理。

猫鼻尖部的毛可呈黑色、带红色或粉红色，通常较冷且湿。所有的猫具有极其灵敏的嗅觉，在相当远的距离外即能嗅到猎物或其喜爱的佳食美味。

猫的触须是灵敏的触觉器官。在鼻两侧的上唇上方长有4排硬而竖挺的触须；而在身体其他部位，如两眼上方，两侧颊部以及前爪背侧也长有少量触须。剪去触须不仅影响猫的外观，也会影响它的走路感觉。

猫的牙齿首先是作为武器使用的，也可用来撕碎食物。猫有恒牙30颗。它的4颗大而弯曲的尖牙（犬牙）力量最大，最锐利，用之可抓咬或撕碎食物或对付来犯之敌。小的前牙（上下切牙）的主要功能是清洁修饰自身的皮毛。猫的侧牙（前臼齿和臼齿）数比其他多数动物的少，只用于切割，而多数哺乳类的侧牙则用于研磨食物。

猫的舌粗糙。家猫的舌面犹如粗砂纸一般。大型野生猫科动物如狮或虎的舌更加粗糙，舌面覆盖着锉刀样的突起或倒刺，它们向后朝向咽部。所有的猫科动物都以舌作为主要梳理工具清洁和梳理自身的皮毛，但也可用来作为从猎物骨上剥离残肉的有效工具。

猫的颌部虽短但十分有力，用它可有力地钳制住猎物并咬碎其骨。下颌仅靠一个简单的铰合部与上颌相连，这样的结构只能完成上下运动。猫不能使下颌做侧向移位，也不能做磨牙动作。当猫上下颌咬合时，牙和牙也一起啮合，如同齿轮啮合一样。这样，猫可将食物撕裂撕碎，但不能进行咀嚼。不少食物是整个吞进去的，靠消化液予以消化利用

所有的家猫和野猫都能也都会发出猫喘声。响声可以很大或很低,低到人耳都听不到。幼猫在生后几日即开始发出猫喘声。所有动物的发声均靠位于喉部声室内的声带发出的振动,但无人精确知晓猫是如何使其发出猫喘声的,而其他动物均发不出这样的声音。猫除发出猫喘声,还会发出各种不同的声音,包括喵喵声、尖叫声、嗞嗞声、嚎声,甚至发出哮声。

看来,猫的最突出的特点是活动的柔软和优美以及体躯特有的柔韧性。它能容易地蜷成球团状、侧弯、背部伸展几近一条直线或拱背使前后腿相距仅几个厘米。它转身极方便,所以用舌可舔到背部中央的皮毛进行自身梳整。

猫的腿部和脚部

与体躯的长度比较,猫的腿较短但很有力。发达的肌肉瞬即发力扑向猎物,或在跑动中产生很大的爆发力迅速捕获猎物。猫后腿的膝部和“脚跟部”呈锐角,也有助于在爬高和奔跑时发力疾冲。猫的前腿也很有力,且十分灵活。猫能充分伸展其前腿紧紧抓住来犯之敌的躯体不放。猫的前脚掌在猫蹲伏时可塞在胸下,在猫清洗耳后部位时可以弯着绕过头部,而在猫清洗趾底部和趾间时可将脚掌翻转向上。绝大多数猫的前脚掌上有5个趾,后蹠上有4个趾。有的家猫,尤其是在美国东北部的猫在前脚或前脚和后脚内侧还长有附趾。这种多趾的怪现象是一种显性遗传特征。不少猫主人还十分珍视这一特征。

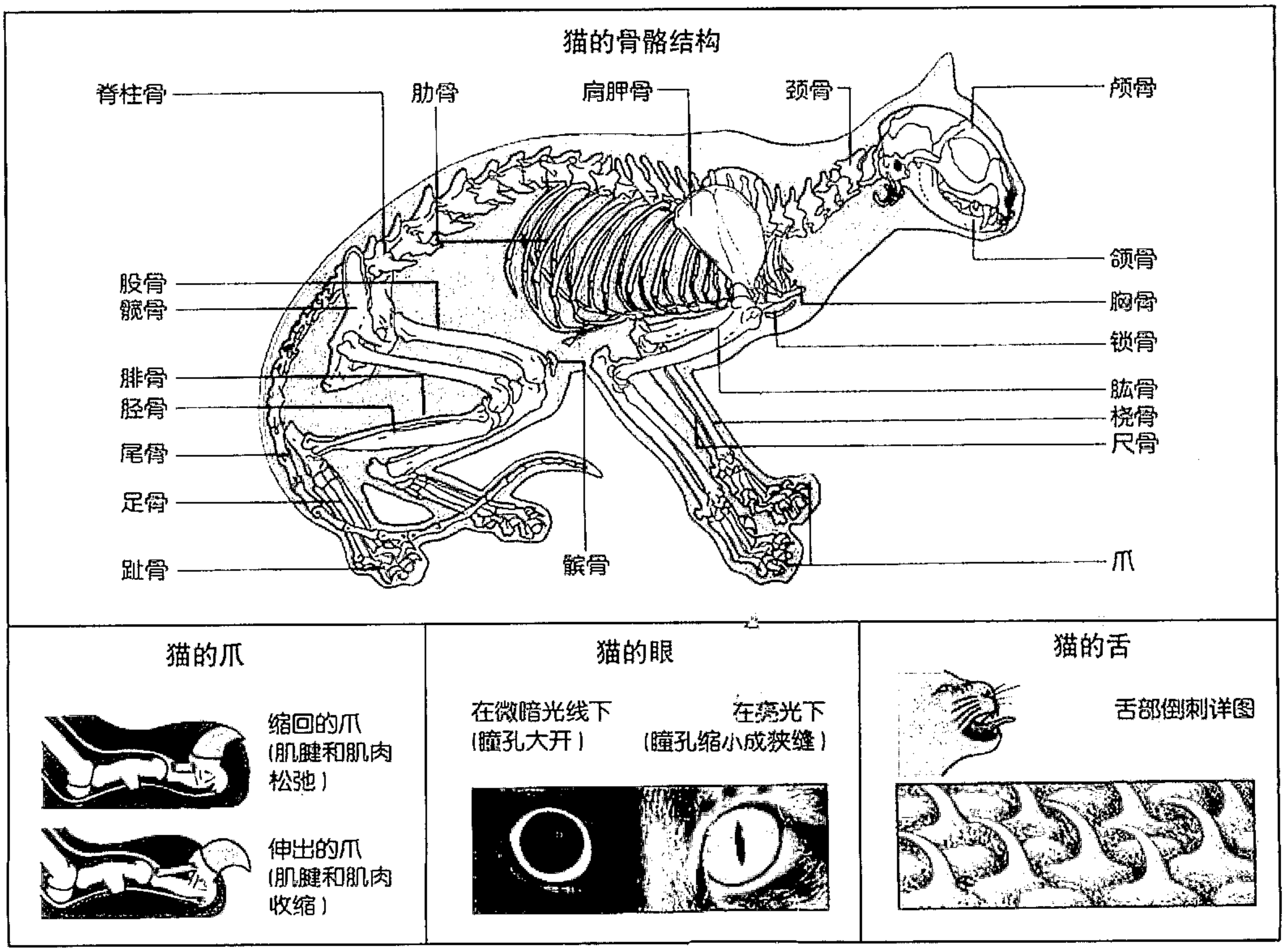
猫的爪是自身防御和猎捕猎物的有力武器,也可用来爬高和紧紧抓住高处晃动不稳的栖身场所。猫的每个趾上均长有爪,它是从趾末节趾骨上长出的。爪多数时间内是藏在皮下,以得到保护防止发生损伤或防止在行走时变钝。猫通过爬抓粗糙表面或咬其爪尖部使爪保持锐利。

躺在室内的猫如无爬抓场所,常常就去爬抓家具。缩回的爪靠有弹性的韧带使之留在“腱鞘”之内,而当猫进行爬抓的瞬间,腿部肌肉拉动肌腱,肌腱再拉动附有爪的关节,这样各个爪顷刻间便伸出外面。在猫科动物中,唯有猎豹的爪不能完全缩回来,它的爪像狗那样总是暴露在外。

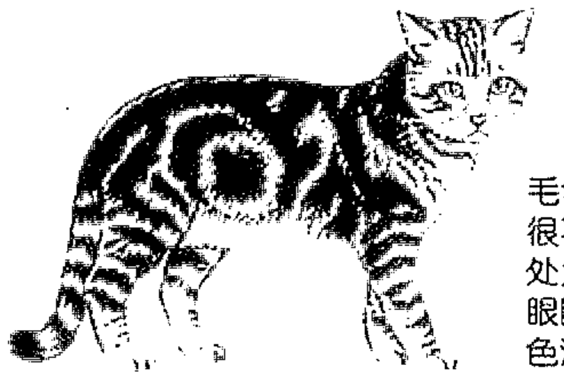
公猫和母猫

猫的繁殖能力很强,猫的数量远远超过养猫的户数。母猫会多次发情,如不让其交配,它会变得神经质和性情暴躁。公猫则一刻不停地到处徘徊,发出大声的喊叫,并在房屋附近撒下气味极浓的尿。

为了减少生育,母猫可在生后5-6个月摘除卵巢,公猫可在8-10月龄去势,以防它到处徘徊和撒尿。手术均必须由兽医操持。猫去势后必须减少摄食量以防止其体重增加。



美洲短毛猫



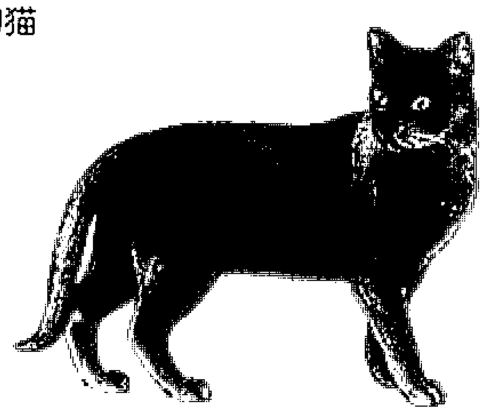
毛色：
很不相同，此处为银斑色
眼睛：
色泽随毛色而异

马恩猫



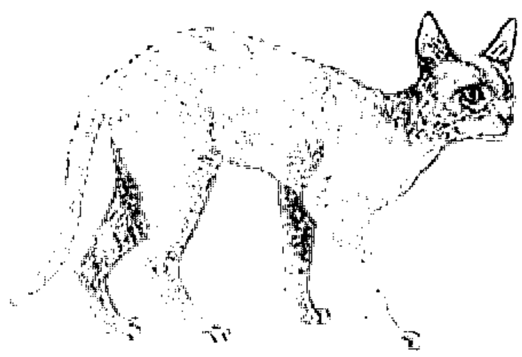
毛色：
很不相同，此处为红鲭斑色
眼睛：
色泽随毛色而异

缅甸猫



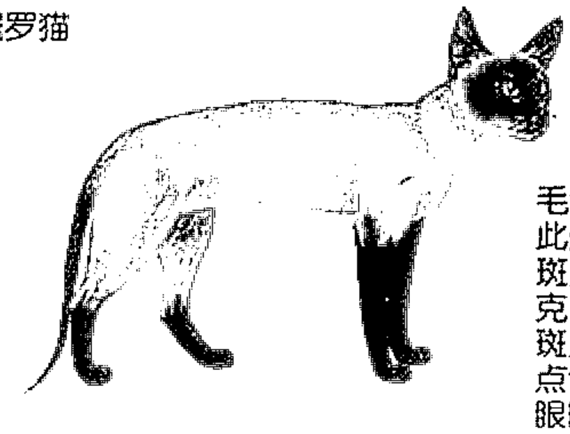
毛色：
深褐色
眼睛：
金黄色

雷克斯猫



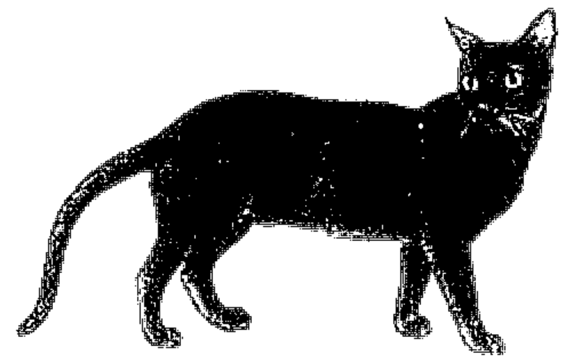
毛色：
很不相同，此处为米色
眼睛：
色泽随毛色而异

暹罗猫



毛色：
此处为灰黄深褐斑点色，还有巧克力斑点色，蓝斑点色，淡紫斑点色
眼睛：蓝色

哈瓦那褐猫



毛色：
赤褐色
眼睛：
绿色

短毛猫的一般育种标准*

体型：
体躯大小为中到大型，两腿中等长度，胸部宽阔健壮。身体强壮，对称良好，外表光洁。

头、面颊和颌：
头应宽大，面颊圆。颌部发育良好，下巴应与上唇呈垂直线。

眼、耳和鼻：
两眼应大而圆，左右分开距离大。耳应为中等大小，顶部圆，底部不宜太宽大。鼻应宽大而短。口鼻部应呈方形，而不要塌鼻。

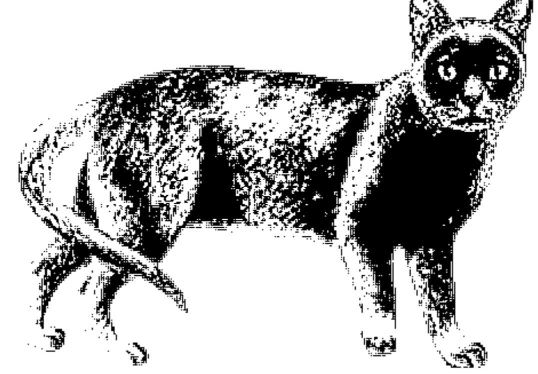
尾：
尾与体躯的比例恰当，尾根部应稍肥厚，并逐渐变细，尾尖端陡然中断。

腿和蹠：
两腿应当看来结实有力，但不十分肥厚。它们的长度应当一样，与体躯的比例恰当。猫蹠应当干净利落、丰满匀称而结实。

皮毛：
皮毛应短而稠密，其质地看来光洁。软毛要细，不要像羊毛那样。

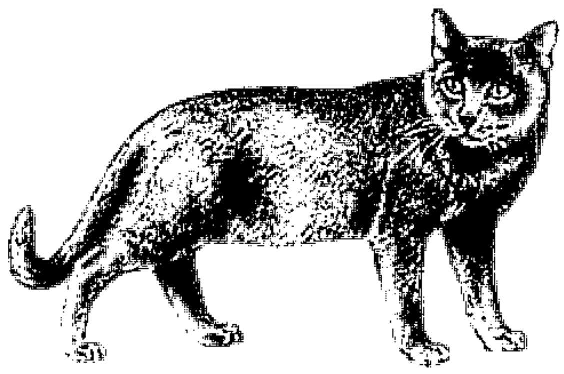
*育种标准根据的完美的典型个体，可视品种不同而稍作更动。品种之间的些许不同几乎是不可避免的，因而在评判期间出现某些差别是可以容许的。

呵叻猫



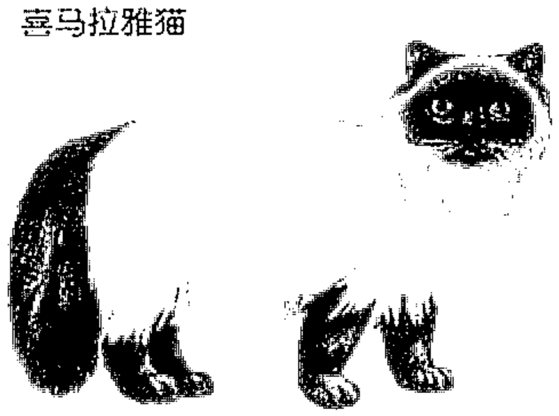
毛色：
银蓝色，毛顶端呈银色
眼睛：
绿色、琥珀色

俄国蓝色猫



毛色：
淡蓝到淡紫蓝色
眼睛：
绿色

喜马拉雅猫



毛色：
此处为巧克力斑点色，还有淡黄深褐斑点色，蓝斑点色，淡紫斑点色，火红斑点色，玳瑁斑点色，米色斑点色
眼睛：蓝色

长毛猫的一般育种标准*

体型：
体躯大小为中到大型。两腿应短，胸部深厚。两肩和臀部厚实，体躯短但圆得匀称。

头、面颊和颌：
头要大而圆，颈中等长短。面颊丰满并圆得匀称，而颌应短而宽，显得有力。

眼、耳和鼻：
两眼应大而充分张开，左右分开距离大。两耳样子好看，间距也大，但根部不要太肥厚，耳尖变圆。鼻要短而宽，显得有些塌鼻。

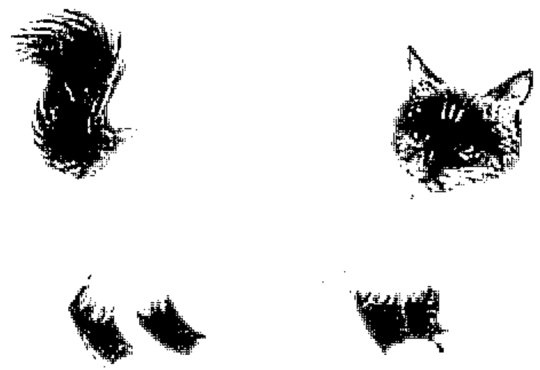
尾：
尾要短、丰满、笔直，尾根起点的部位比背部低，但尾并不是弯曲，也不拖到地上。

腿和蹠：
两腿与体躯大小比起来应显粗壮些。它们应当很健壮并挺直。猫蹠应结实、大而圆，趾并拢。

皮毛：
皮毛应长而流畅、呈丝状，细毛应拖离体躯。颈部周围的流苏毛要十分丰满并一直拖落到两腿中间。耳部丛毛要长而卷曲，而趾部丛毛要长而丰满。尾部在拂动时丛毛应当特别丰富。

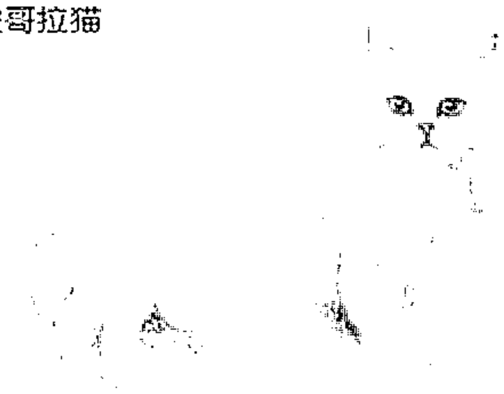
* 育种标准根据的完美的典型个体，可视品种不同而稍作更动。品种之间的些许不同几乎是不可避免的，因而在评判期间出现某些差别是可以容许的。

缅甸长毛猫



毛色：
此处为蓝斑点色，还有淡黄深褐斑点色，巧克力斑点色，淡紫斑点色
眼睛：蓝色

安哥拉猫



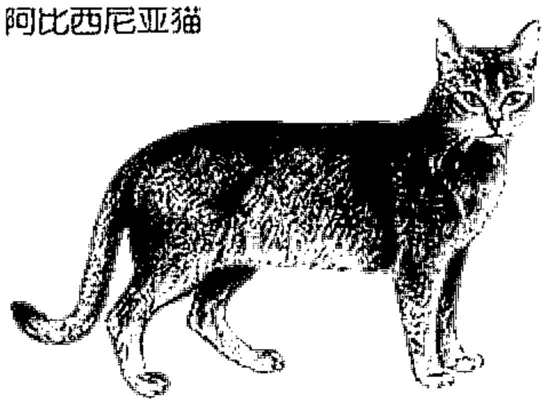
毛色：
白色
眼睛：
蓝色，琥珀色，一蓝一琥珀色

波斯猫



毛色：
很不相同，此处为分层次的宝石色
眼睛：
色泽随毛色而异

阿比西尼亚猫



毛色：
此处为微红色，还有红色
眼睛：
金黄色，绿色

缅因浣（熊）猫



毛色：
很不相同，此处为褐斑色
眼睛：
色泽随毛色而异

一些明星猫的轶事和童话

柴郡猫 它是卡洛尔(1832－1898)的《阿丽思漫游奇境记》中描述的猫,它会渐渐地消失,身后仅留下龇牙咧嘴的笑容。

费利克斯猫 它是沙利文连环动画系列片"费利克斯猫"中的主角,是动画片中最早的大明星之一。

加菲猫 它是一只连环画中的猫,身上有条纹、两眼凸出,以发表令人讨厌的评论、胃口特别大且生活方式懒散而著称,常对其主人乔恩和家中另一宠物伙伴奥第狗搞恶作剧。

霍奇 它是约翰逊(1696－1772)博士的宠猫,博士以天天亲自购买新鲜牡蛎喂养这一宠物而出名。

吕西弗 它是一只黑色安哥拉猫,是法国枢机主教黎塞留众多猫中的一只。

梅希塔贝尔 唐·马奎斯(1878－1937)的小说《阿尔奇和梅希塔贝尔》中的神秘猫,说自己的前世是克利奥帕特拉。

莫里斯 它是一只橙色猫,喜爱大吃大喝,又利己主义十足,经常出现在一系列猫食电视广告节目中。尽管多年来有一系列类似打扮的猫表演这一角色,但是莫里斯却发展了一批忠实的狂热爱好者。

梅萨 它是穆罕默德最喜爱的猫。按照传说,这猫在他的长袍上睡觉时,他割断长袍以免妨碍猫的睡眠。

桃红豹 它是一只寡言少语的动画片主角栩栩如生的猫,体色从粉红到桃红,首次露面是在1964年的《桃红豹》一片中。它常与人类比智慧,并总能设法逃脱而自身无恙,且在身后留下一片混乱。

塞利马 它是一只虎猫,属于沃波尔(1717－1797)所有。塞利马猫因出现在格雷(1716－1771)的诗《颂在金鱼缸内淹溺的宠猫之死》中而名垂千古。

斯利泼斯猫 它是一只灰猫,每个脚上长有6趾,是美国罗斯福总统的宠猫。总统允许它在外交宴会上出现。

西尔韦斯特 它是一只黑白相间的漫画中的猫。当它遭到它的主要敌人金丝雀特威蒂·派的反对时,常会气急败坏地讲"塞番琳的豆煮新鲜玉米"。尽管它耍过成百万次的花招,但都抓不到金丝雀,总是遍体鳞伤地成为替死鬼。

托伯莫里 这是一只会说话的猫,在家宴上总能把客人镇住。它见于扎基(原名芒罗,1870－1916)的《克洛维斯记事》中的"托彼莫利猫"故事中。

猫的品种

20世纪50年代末以来,猫成为家庭日益普遍的宠物,已得到公认并具有确定的遗传特征的宠物猫的品种数量大增。具有特色的品种有30－40种,可分为两大类,即长毛波斯猫和短毛家猫。

几乎人人都知道暹罗猫、马恩猫和波斯猫等一些猫的品种的名字。而在大约100年前,这些名字对大家来说尚不知是何意思。家猫的随意繁殖使之遍布全球各地。结果,形成了无数品种的猫,它们的大小、体形和色泽各不相同。有的猫主人喜欢某些品种的猫,想让它们永久存在下去。他们便对猫进行品种间杂交,使之保持所希望的品质。一旦这些品质在猫中间一代代传下去(通过真正纯正的繁殖),便形成一个新的品种。

育猫人员如今基本沿用类似的方式。他们把经过4代纯种繁殖的品种看成是纯种猫,并证实必须经过这样的纯种繁殖才能培育出一个新的品种。美国公认的最常见的猫的品种见彩色附图。世界其他地区的养猫迷可能赏识其他品种的猫。

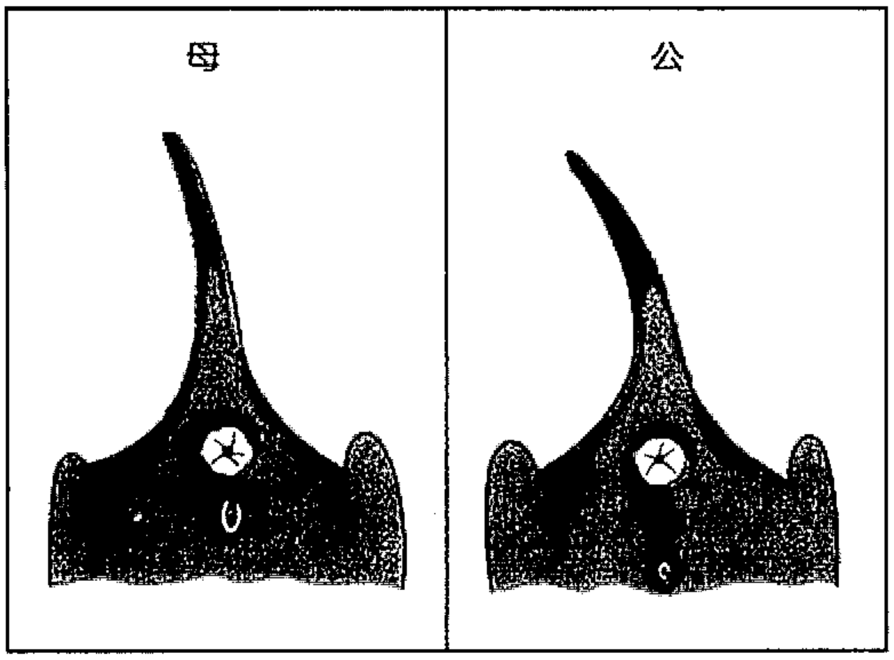
猫的体形差别

各种不同品种家猫之间最简单的鉴别点看来是它们的体长、毛色以及眼睛的各种不同的色泽。绝大多数的猫属非纯种,毛短。体毛长的猫之所以毛长,是因为它们的祖先与纯种长毛猫杂交的结果。非纯种猫的体形各有不同,有的体躯细长苗条,头稍伸长,有的体躯矮胖粗壮,头短,有点像波斯猫的长相一样。体形的这类差别在各种纯种猫中尤为明显,如暹罗猫长得苗条,一些长毛猫则长得粗壮。

猫的品种色泽

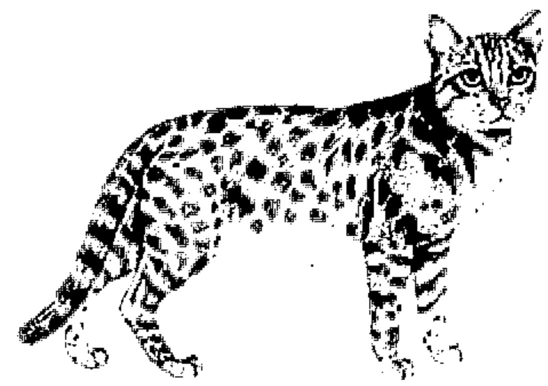
在非纯种猫中,褐色的条纹斑点猫长得与其非洲和欧洲的野猫祖先最为相似。这种条纹斑点准确的英语用词叫

tabby（斑猫），但常用俗名叫虎纹猫，有各种深浅不一的色调。其中有红（橙）色、米色、蓝（灰）色、褐色、银色和烟色等。纯白色极为罕见，尽管从遗传学来说，白色在各种颜色中属显性颜色。纯黑色和纯蓝色则相对少见。几乎毫无例外，纯黑色猫的喉部和肩部长有少数白毛。单色猫则有时在两腿和尾部显现不太明显的条纹。不少猫的身上有白色斑纹，有的两侧对称，增添几分帅气，有的分布杂乱，有点显得离奇，甚或滑稽可笑。



察看小猫的尾下以确定其性别。

孟加拉猫



孟加拉猫是豹猫和家猫的杂交品种。育猫者希望将它定为一个新品种。它必须经过4代“纯”种繁殖后才能被大家接受。繁殖是在1970年开始的，并已在美国养猫联合会登记簿上进行了登记。

黑橙色相间猫被称为玳瑁色猫。蓝米色猫是黑橙色相间猫的淡化品种。如加上白色斑纹，这类猫就被称为三色猫、斑白色猫或“金钱猫”。确定为黑橙色（或蓝米色）相间的基因与雌性性染色体有关。据此，玳瑁色公猫和三色公猫的出现只是它们的亲代或亲代之一出现染色体异常排列的结果。染色体异常排列往往导致不育，此类公猫将不能繁育。换句话说，通过人工繁殖是很难育出符合品种标准的玳瑁色猫和三色猫的。

育猫组织

一个猫的品种要被公认和接受，通常必须通过猫育种者组织。有志于展览猫的育猫人和其他人员建立了自己的组织，规定了展示规则和允许参加展示的猫的标准。他们并持有猫的血缘登记簿并验证纯种猫的登记资料。绝大多数国家只有一个组织负责管理此项事务，而在美国却有多家组织，而且每一家均设立自己的评判标准和规则。其中最大的两家是猫育种者协会和美国猫育种者协会。国际猫协会总部也设在美国。

在美国多数地区有许多爱猫者的组织，有的是全国协会的分会，但更多的严格说来是当地的一些俱乐部，邀请邻近的人员随意参加。一些大型俱乐部的成员通常主要由一些育猫人和养纯种猫的主人组成。这类组织是传播和交换有关具体品种猫的信息的情报交流中心，为会员提供育种方法指导以及协助建立育种标准等。多数这类组织举办猫的展览，展览中举办冠军赛。猫育种者们拿出各自的品种和不同级别的猫相互争雄。非纯种猫在家养宠物级别上也可进行展示。这类猫展览十分普遍，一次大型展览上可以有多达千余只猫参加竞选。

猫的生活史

小猫一年四季都可以出生。野猫的出生时间视种类和当地气候条件而异。家猫在热带地区产仔的时间与在北方气候地区产仔的时间不同。在美国，多数母猫每年产仔2次，即在春季或在夏末。

家猫怀胎约65日。临近分娩之时，母猫会给幼仔找寻一个安静和安全的场所。猫主人也可准备一个纸箱。

小猫的出生

多数小猫出生时头先露出，但有的也会相反。每次产仔数为4只，也有只生1只或多达7只的。出生时每次生1只，通常间隔半小时再生1只。每只幼仔都包在薄而透明的囊内，母猫迅速用牙和舌将囊捅破以取出幼仔。新生仔的体重约100－142克，体长约8厘米。

多数情况下产仔不需要什么协助，但猫主人如果在场可能更好一些。有时包囊较为坚韧，母猫无法捅破，此时猫主人可协助捅破以免幼仔窒息。

刚生下的幼仔无牙，两眼闭上，两耳贴在头上，尾短并呈三角形，毛软呈绒毛状。幼仔到2－3周龄时才长出第一批牙，到2月龄时26颗牙才长全。到大约6月龄时，乳牙被30颗恒牙所替换。

幼仔在约8－12日龄时两眼开始睁开，小猫的眼睛均呈蓝色，约经过几个月后，眼睛的颜色才变成它们固有的颜色。

猫的发育

幼仔到约1月龄时才开始爬离自己的窝。它的生长速度及最后的体长和体重多半视遗传和营养状况而定。多数家猫在6月龄时体重约2.3千克，约满1岁左右时骨骼发育才齐全。母猫通常约在6－8月龄时性成熟，而公猫性活动期比母猫又要晚几个月。

和其他许多哺乳动物一样，猫喜欢嬉戏。小猫一个个蹑手蹑脚，好像是在假想敌人或在进行假的格斗。老猫甚

至有时也要嬉戏一番。一些学者认为，猫在嬉戏中学会技艺和技能，这对它们的生存有重要意义。猫善于狩猎和潜随猎物。多数嬉戏中它们显示出潜近猎物并敏捷地扑上猎物的能力。

多数品种的猫擅长攀登，躲上树以求安全或攀上树后平卧以待猎物走近。家猫爬树不只为了安全，也是为了运动。它们用同样的技艺在树上快速地爬上爬下或在屋内攀爬窗帘或壁炉炉台。没有经验的小猫只会猛冲上树，结果不知如何才能下树。猫很少会从树上落下。经过一段时间后，小猫通常也学会了如何下树。

猫的平均寿命尚无可靠的信息，也可能无法获得。但是只要照料得好，经过阉割的家猫可活上十几年，有的能活上20几年，个别的据报道可活上30几年。

选猫和养猫

猫主人一旦把任何一种宠物猫带入家庭，就必须承担起照料和扶养家猫的全部责任。猫虽然与某些其他宠物不同，没有多少要求，但它仍需有人关怀和照料。

选猫：选纯种猫或选家猫？

过去把猫称呼为"巷猫"，现在都称为家猫。家猫既包括长毛猫，也包括短毛猫。短毛家猫是最为普通的，其中以"虎纹"猫最突出。

想靠养猫赚钱的人或者想装点门面表明地位的人，应选养纯种猫。猫要直接从育猫人那里购得，他们备有谱系和登记档案。纯种猫因值钱和怕发生意外或怕被偷盗，通常都养在室内。因此更多的养猫人宁肯选养不太值钱的，有时比较能吃苦的家猫或杂种猫。

家猫最好选自邻居家，最好是他们家的猫刚生过1次，其他的猫看来都很健壮，而且母猫的性情也已摸清。很多人是从动物收养所或待领场所领养无家可归的但长得可爱和健康的猫或小猫的。

选猫：选小猫或选成年猫？

几乎所有的小猫长得都可爱，但有的长得丑陋或有病。选小猫就要注意其是否活泼、友善和文雅，体躯要丰满，皮毛要干净，眼和鼻无排泄物。收养的猫年龄愈大，你越需要了解它的性格和个性。即使是成年猫也要很好地适应，这要因猫而异。

对新家的适应

在室外自由嬉戏的猫也会成为出色的室内宠物。但从小就自由进进出出的猫，如果要其严格蹲守在室内，恐怕就难以适应。

一只猫一旦进人新家，就要让它有时间适应新的环境、新的家人以及将在一起生活的其他宠物。看来多数猫都是这样过来的，即对新的主人、对陌生的环境和其他宠物都要有个逐渐适应的过程。由于各种年龄的猫均有很大的好奇心，而年龄较大的猫在新的环境中会显得十分害怕。它们作出的反应是寻找躲藏场所，并在那里可以呆上几个小时，甚至呆上一天还多。小猫就没有过什么机会去适应一个环境，它们对新家要花好多时间去观察，但要成为家庭一员的时间要短得多。

宠物猫的喂养

善于到处捕食的家猫吃得就好，但不少家猫很少去捕食。猫食包括各种等级的市售成品猫食物，还有残羹剩饭。猫食的组成成分最好与猫的身体组成成分相近。这就是说水分应该占60%左右、蛋白质占20%－25%，脂肪占10%－15%，少量碳水化合物和约2%的矿物质(灰分)。干食的组成则大约是水分10%，蛋白质25%－50%，脂肪15%－50%和5%的灰分。猫主人在读猫食标签时要记牢上述数字，这是很重要的。市售的以肉、鱼为主的现成猫食，一般提供的是平衡膳食，猫只要是能吃各种食物而不是仅限于吃1－2种食物，便会对现成的猫食非常适应。干食和半干食虽然营养达到平衡，但水分较少，猫吃后还要补充水分。用肉、鱼或禽喂猫时要经充分烹调。多数猫只要吃得好，不必补充维生素或矿物质。是否补充要听取兽医的劝告。

鲜奶、炼乳或奶就是最好的饮食，但并不适用于有的猫。虽然习惯吮吸大量水分的猫很少，但为了体格健壮，淡水要不断地得到供应。猫要每天吃饱，以保证它能长肉而不是长脂肪。

猫的清洁梳理

多数猫并不需要洗澡。猫天生讲究清洁，并花好多时间自行进行清洁梳理。

但是，不论是短毛猫还是长毛猫，都要定期进行刷毛。这可预防毛发生缠结，并可除去落毛，否则落毛如被舔食，就会在消化道内形成"毛球"。

猫的训练

所有的小猫一生下来实际上都具有爱清洁的本能，并很快学会使用放有干草的盆。但干草要天天更换，盆也要常用淡肥皂水清洗，并用沸水加以漂清。

多数小猫极好交友，甚至与狗交友。已有不少例子说明猫和包括牛、鸡、兔、鼠和马等各种其他动物之间的异常依恋关系。但是，尽管努力进行了切实的训练，猫单独呆在宠物鸟和宠物鱼附近，是很少令人放心得下的。

猫的一些疾病

对每一个宠物主人来说，有一个好的兽医是十分重要的。猫主人选择的兽医应对猫有兴趣，自己有过成功治疗的经验。猫一旦看来有病时，就要马上请兽医咨询，千万不要自己去诊病治病。

猫最普遍和最严重的传染病是全白细胞减少症(又称"猫瘟热")、病毒性肠炎或猫伤寒。它发病突然并很严重，有抑郁表现、发热、食欲差，并有黄色液体吐出。为防止生病，猫都要进行免疫接种。首次接种时间是在10周龄左右，以后每年进行强化接种。

上呼吸道感染也是极其常见的，常称为局限性肺炎和鼻气管炎。其症状和人的感冒和狗瘟热相似。猫"感冒"对

其他猫有很大的传染性，但不会传给人和狗。

狂犬病是一种致死性病毒病，是通过被狂犬病动物咬伤后传上的。在世界许多地区的野生动物中，都有狂犬病发生。猫一旦跑出户外进入有狂犬病发生的地方，就有可能被狂犬病动物咬伤。因此，最好建议给在该地区的所有猫都进行预防接种。

猫如果在清洁梳理时吞下大团的毛，吞下的毛便会形成毛球。它有时会造成溃疡病或完全堵塞胃肠道。最好的预防方法是经常替它梳理，刷清脱落的猫毛。一旦在清洁梳理中发生毛球被吞时，应往猫食中添加1茶匙矿物油或每周2次在脚爪上轻搽一些凡士林。

咬伤部分一旦发生感染，会产生严重的后果。与民间说法不同，猫用舌舔伤口不会使其愈合。最好尽快找兽医处理。

许多看起来正常的猫，在尿中含有少量盐类结晶，原因尚不完全清楚。结晶常会聚在一起形成砂粒或小结石，从而刺激甚至堵塞尿路。尿路阻塞是危重急症，应速请兽医治疗。

耳部刺激最可能是螨引起的，这是一种微小的寄生虫，只有针尖大小。猫耳内侧看来好像有一层干褐色的污垢。猫常摇摆自己的头和不断抓搔自己的外耳和颈脖。可滴几滴刺激性小的油使之进入耳内以窒息螨虫并软化污垢，然后用棉签将其剔除。

猫可能身上长跳蚤，这种蹦蹦跳跳的细小的昆虫生活在猫毛内并经皮肤吸吮猫血。已有各种治疗用药品，但只允许使用标签上表明对猫无害的制剂，并严格按说明书使用之。

蠕虫是猫常见的肠道寄生虫。猫主人千万不要未看兽医即行驱虫。蠕虫有好几种，每种都有不同的驱虫药物。

癣是一种皮肤真菌病，可能是唯一一种能经常和确实能从猫传染给人的疾病。采用简便的卫生措施让宠物远离桌台，料理好猫后洗手等多半即可消除这一危害。

猫会因误食而发生中毒，如误食有毒植物，诸如杜鹃、风信子、一品红和常春藤等植物。蜡制品、洗洁液、消毒剂、洗洁精和樟脑丸可能有毒或有刺激作用。防冻液、除莠剂、杀虫剂和灭鼠药可能在户外被误食。猫对阿司匹林或碘等多种化学品和药物有不良反应，而人或其他动物则不会。凡标签上未注明对猫安全或未经兽医处方的药物均不允许给猫使用。

历史上的猫

无人确知猫是何时又如何首次在地球上出现的。但是，多数学者都认同，猫的最古老的祖先可能是一种似鼬的动物，学名为古猫兽 *Miacis*，它生活在大约4 000－5 000万年之前。

多数人认为，古猫兽是包括狗和猫科动物在内的所有陆生食肉类动物共同的祖先。但是，猫的出现看来要比狗的出现早上几百万年。史前猫科动物中知道得最清楚的可能是美洲剑齿虎 *Smilodon*。这类可怕的动物在世界许多地区曾到处猎食，但很早即已灭绝。

古代的猫

猫科动物与人类的最初接触可能始于石器时代末期。但是，猫确实成为一种家畜却经历了多个世纪。约在5 000年前，猫被接受为埃及家庭的成员。现在人们知道的许多品种，都是从这些古代猫演化而来的。埃及人利用猫进行捕鱼捉鸟，并用来消灭出没于尼罗河沿岸粮仓中的大小鼠类。猫是如此有用，故受法律保护，还产生了膜拜猫的祭礼，并一直延续长达2 000余年。猫头女神巴斯台特（Bastet，有时也拼作 Bast，Pasht 等）以多种方式成为所有被埃及人膜拜的偶像中最神圣的一尊。她的头部是猫头。之后不久，所有的猫都成为埃及人的圣灵。

猫死之后，尸体用香料殓藏并埋葬于专门的墓地内。在19世纪发现的一处墓地中，埋有30余万具保藏完好的猫尸。

埃及有严格的立法禁止猫的出口。但是，猫因有捉鼠的本领，在世界其他地区很值钱，这样欧洲多数地区的猫是由希腊人和罗马人提供的。家猫也见于印度、中国和日本，它们作为宠物和捉鼠能手而备受宠爱。

中世纪的猫

在中世纪，猫在欧洲的命运发生了根本的变化。它们成为迷信的对象，并与邪恶联系在一起。它们据信具有妖术魔法，是女巫的帮凶，还可能是妖魔的化身。养猫的人被怀疑为邪恶，并往往与他们养的猫一起被处死。猫被猎杀，拷打和处死。在重大的宗教节日期间，大批活猫有时被活活烧死，作为庆祝的一部分。在新建房屋和其他建筑物的夹墙内将活猫封堵其内以示会带来好运。随着猫群数量的减少，携带疾病的鼠类数量增加，这是当时整个欧洲流行鼠疫和其他流行病的主要原因之一。

到了17世纪，猫又重新恢复了原来的地位，成为人类的同伴和灭鼠的能手。法国的红衣主教黎塞留（1585－1642）申明，他是爱猫的。许多作家，特别是法国和英国的作家都开始养猫作为宠物，并描述它们的优良品质。养猫和繁育猫已成为时髦，特别是长毛品种。到了1800年代末，在英国和美国都曾举行过猫展，并成立了猫育种者组织。在猫受虐待期间出现的众多迷信至今仍有影响，诸如有一种说法"黑猫横过你走过的路会带来厄运"即是一例。

艺术中的猫

猫是多个世纪以来艺术家和作家特别喜爱的题材。埃及猫头女神巴斯台特可能是所有艺术形象中最著名的一个。在尼罗河流域的许多地方都发现了这一猫头形象的古老雕塑和绘画。日本艺术家擅长画猫。有的画极为逼真，以至在古代这些画被认为具有魔力。人们相信，这些画如果悬挂在家中和寺庙中，就会把鼠类吓跑。在日本最媚人的一种猫叫招请猫，一个前足作拱拜状，据信会带来欢乐和好运。日本佛教徒对死后的猫也顶礼膜拜，东京的五德寺就是祭奠猫的。

穿上祭服的和尚在寺庙供奉并为猫的灵魂诵经超度。寺庙中到处都是猫的雕塑、绘画和浮雕。每一种作品上都有猫举起一个爪子向人致意，这是招请猫的典型姿势。

在许多伟大的艺术家作品中都有对猫的描绘，其中包括意大利的莱奥纳多·达·芬奇（1452－1519）、德国的丢勒（1471－

1528)、法国的高更(1848-1903)和热里科(1791-1824)、英国的贺加思(1697-1764)、法国的马奈(1832-1883)和西班牙的毕加索(1881-1973)等。世界上知名度最大的猫可能是费利克斯猫,它是动画影片的主角。另一些著名的动画猫包有克拉齐猫和汤姆猫(汤姆和杰里的作品),它们都有小鼠作伴。意大利的罗西尼(1792-1868)和法国的拉威尔(1875-1937)等音乐家也对猫有过崇扬的作品。

关于猫的寓言和传说都已构成多数民族文化中的一个组成部分。布茨寓言中的普斯猫几乎已见于各种语言的版本中。关于惠廷顿(?-1423)及他的猫的故事已是家喻户晓。猫的品格和美丽已触动了许多诗人的灵感,如美国诗人艾略特(1888-1965)写的诗等。各个年龄段的读者都喜欢读有关猫的书籍。

狗 DOG 亦称"犬",是世界上最招人喜欢的宠物之一,它通常对细心照顾它的主人非常忠诚,因此被称为人类最好的朋友。狗不像人类那样等级森严,不论主人贫富,它都会成为忠实的伙伴。

狗很早就被人类驯养,且一直为人们喜爱。人们都知道勇敢的军犬在战争中的出色表现以及狗冒着生命危险去救助罹难者的故事。公元79年,古罗马的庞贝城遭到了维苏威火山喷发的毁灭,后来搜寻者发现一条狗伏在一个小孩的身上,显然它是想保护这个孩子。世界上成百上千万条狗中表现出如此英勇的可能不多,它们依然是主人出自内心的欢乐之源。

狗很容易适应人类的家庭生活,在赞扬和爱护中成长。当主人表扬它做得好时,它会高兴地摇动尾巴;当受到责骂时,它便胆怯地夹着尾巴偷偷地溜走。

和其他地方一样,城市里的住户也可以养条狗自娱。中型及小型犬最适合于限养的城市,大型犬则需要相当大的活动范围。

然而狗带来的并不都是好处。近年来,城市养狗问题已成为人们争论的焦点。一些人批评狗的主人让狗弄脏了人行道和草坪,然而一些城市的法律规定,狗主人可带着狗走马路的路缘。狗主人则辩解说,狗可以防备破坏者和强盗,既保护诋毁者也保护主人。

当一个人决定拥有一条狗时,他就应该准备好好地照料它。要想使狗健康成长,就必须有正确的喂养和适当的梳洗,还必须应付它的医疗需求。为了让狗守规矩,还必须进行相应的训练。主人不能虐待它,否则它会咬人作为自卫。

所有狗的祖先都是野生的,靠猎食为生。野狗和狼一样一直都是成群地捕食。狗仍保留扎堆成群的迫切愿望,不喜欢单独离群太久。有的品种一直有捕猎的本能。

狗的大小、颜色和性情多种多样,比如多伯曼短毛猎犬和德国牧羊犬,可以担任机灵富有攻击性的看门狗;另一些狗,比如小猎兔狗和猎鹬狗,可以作为家庭玩耍的宠物,然而过去养狗的目的是用它来狩猎。另外有一些狗,比如科利牧羊犬和威尔士短腿狗能够用于放牧。以上提到的各种狗都是纯种狗,然而,杂种狗由于具有多种血统,能够较易地适应家庭生活。

自史前期以来,狗就和人类在一起。多少年来它们能够为人们提供多种服务。例如,它们可以在茫茫雪海中拉雪橇、送信、放牧牛羊,甚至还可以营救陷入积雪中的人。狗肉还可以食用。据说古罗马人视几种炖狗肉为佳肴。墨西哥古代的阿兹忒克人,曾饲养一种小型狗(据说是奇瓦瓦狗的祖先)用以喂养统治者私人动物园里的大型食肉动物。

过去,狗甚至被人们崇拜为神。近来,它们被用来进行

狗的科学分类

门 Phylum:脊索动物门 Chordata
亚门 Subphyhum:脊椎动物亚门 Vertebrata
纲 Class:哺乳纲 Mammalia
目 Order:食肉目 Carnivora
科 Family:犬科 Canidae
属 Genus:犬属 Canis
种 Species:家犬 C. familiaris

狗属食肉目犬科动物。家养狗均属犬属家犬种。犬科其他成员的有关信息见:**狼**。

关于狗的术语

雌犬:雌性狗。
品种:特征一致的一类狗。
耳记:剪下小狗两耳的耳尖使耳耸立,这在某些国家是非法的。
剪尾:小狗尾巴剪去一段使之变短。
丛毛:某些狗在双耳、四肢和尾巴上的穗状长毛。
狗窝:养狗和喂食的场所。
狗执照:政府部门允许养狗的证明,通常要收费。
杂种犬:其亲代不是同一品种的狗。
杂种犬:杂种犬的另一英语名称。
谱系:狗的上几代祖先的名录。
纯种:其亲代和其他先代均为同一品种的狗。
登记证:在养狗登记处,如在美国养狗俱乐部登记在案的纯种狗及其亲代名字的证明。
种犬:育种用的雄性狗。

历史上的名狗

莱卡:第一条登上外层空间的狗,1957年搭载在前苏联人造卫星《斯普特尼克-2》上。
莱西:电影和电视系列片中受人喜欢的一类科利牧羊犬的称呼。第一只狗明星莱西出现于1942年的影片《莱西回家》中。
勒迪亚勃尔:一种臭名昭著的法国狗,被主人披上涂有各种颜色的假皮,在法国边境上用来走私毒品和其他贵重物品,以迷惑海关警卫。
林丁丁:德国牧羊犬,是最著名的狗电影明星之一。"林蒂"在1932年死前曾演过19部电影。
绍尔或苏斯宁:在11世纪曾任挪威"国王"3年的狗。挪威国王为了对一度废黜他的臣民表示愤慨,便将绍尔抱上御座,并要求臣民给它国王的待遇。
索特:古希腊50只看门犬中的1只,在入侵者袭击中只有它活着奔向科林斯各个城门向百姓报警。

药物研究、医学实验和航天科学研究。前苏联科学家把狗带入太空，以便在人类进入太空之前试验哺乳动物在严酷的太空旅行中的生存能力。

在和平时期，狗被美国陆军和其他军队勤务部门训练成警卫犬。利用其灵敏的嗅觉功能，警察总是用狗来追捕逃犯。执法机构利用狗灵敏的嗅觉来缉毒。经过特殊训练的狗可以成为导盲犬，帮助盲人绕过障碍和危险。

狗的身体

狗的大小各有不同。例如，爱尔兰狼狗站立时肩峰离地高约 81.3 厘米，而奇瓦瓦狗大约只有 12.7 厘米高。

狗的毛色也是五花八门，甚至于同一品种狗的毛色也有不同。有的全黑，有的全白；有的色深而某些部位杂以浅色斑纹。所有的狗，甚至人们所称的无毛狗，都长有毛。

狗的体形取决于头部、躯干和四肢等 3 大部分的结构。结构的大小和形状还因皮毛的颜色和特征等而有很大不同。

头部

狗有两种基本的头形，即窄颅长面和宽颅短面。另外还有几种中间类型。长面狗，例如德国牧羊犬猎鹬犭，它们的颚部有 20.3 厘米长。相比之下，短面狗，例如北京狮子狗和哈巴狗的鼻子，从眼部算起还不足 2.5 厘米长。

狗有 42 颗牙齿，嘴的前面是 6 对门牙，两侧是两对大犬牙，其余的是前磨牙和磨牙。门牙和犬牙非常重要，因为狗要靠它们撕咬食物。

狗把空气通过鼻后的两个鼻腔吸入肺内，鼻腔内衬有黏膜，上面分布着许多能感受气味刺激的神经末梢。狗的嗅觉最灵敏，它通过不停地嗅闻空气、土地和附近的物体以了解周围发生的一切。狗的前额两眼水平位置上的凹陷叫做额凹。有的狗的额凹比另一些的深。

狗的舌头相当薄，主要用来把食物送入咽喉，舔干净皮毛和出汗。当狗感到特别热时，它便靠伸出舌头喘气来降温。通过喘气，从舌头上蒸发水分来散热，狗还从爪垫上出汗，皮肤排汗只占很少的一部分。

狗的耳朵有的耸立有的悬垂。最早的狗可能都是耸耳的，以后出现的体形较小的品种中因为耳朵皮肤过长而耳朵开始下垂。狗的听觉很灵敏，与人类相比能听到更高的频率。这就是狗能对“听不到的”哨声作出反应的原因。

狗的每只眼睛有三层眼睑，主要是上下眼睑，第三层隐藏在它们中间，在眼的内角。后者是能像汽车挡风玻璃上的刮水器一样清洁透明的角膜。

狗的头部与躯干通过颈部相连，颈的长短不一，主要取决于支撑颈部的 7 块颈椎骨的大小。颈部声带的长度影响音调的高低和叫声的大小——分别发出吠叫、喉鸣和嚎叫等声音。

躯干

狗的躯干内有很多重要器官，如心、肺、胃和肠。性器官、肾脏和膀胱也位于躯干内。13 对肋骨围成的胸腔内容纳着心和肺，这些器官影响狗的奔跑速度和耐力。胸腔的大小可以反映出这些特性。

所有的狗从颅骨到尾骨起点都具有 27 块骨头，然而尾骨的数目及其长度随品种的不同而异。

狗的身体被直毛或卷毛所覆盖，毛干从皮肤细小的毛囊中长出，它们与微小的肌肉相连。当那些肌肉收缩时，它们就耸立起来。

狗在受到刺激时便竖起颈背部的长毛。生长在鼻翼旁具有特殊的感觉的长毛叫做狗须，但它们的作用很值得怀疑，因为在生活中狗很少依靠触觉。

四肢

狗用腿运动和抓挠。另一些品种的狗可用腿来挖掘。

狗的前肢与又长又窄的肩胛骨相连，肩胛骨下端与肱骨形成肩关节。桡骨和尺骨通过两个关节连接起来，像单独一根骨头一样运动。

狗蹠上有 5 个趾，其中的悬趾由于太高而没有什么用处。它是退化的部分，通常在狗小的时候通过外科手术而切除掉。趾由许多块骨头组成，每个趾的末端均长有趾甲即爪。每个趾都有足垫，两个大的足垫可以使狗在奔跑时把足抬得更高。狗也通过足垫来排汗。

狗的后肢骨与躯干部位的骨盆相连，上端是股骨，股骨头位于髋臼窝内形成髋关节。胫骨和腓骨在下端构成小腿。胫骨和腓骨上端与股骨相连，构成膝关节；下端与后足骨相连的关节被称为跗关节。像前蹠一样，后蹠也有足垫和 4 个功能趾，虽然有时也长有悬趾。

狗的生活史

小型和中型的狗一般寿命大约为 15 年左右，然而大型的狗大约仅能活上 10 年。平均而言，10 月龄的狗已经性成熟，体形较小的雌犬进入第一次性冲动要比大型狗早一些。

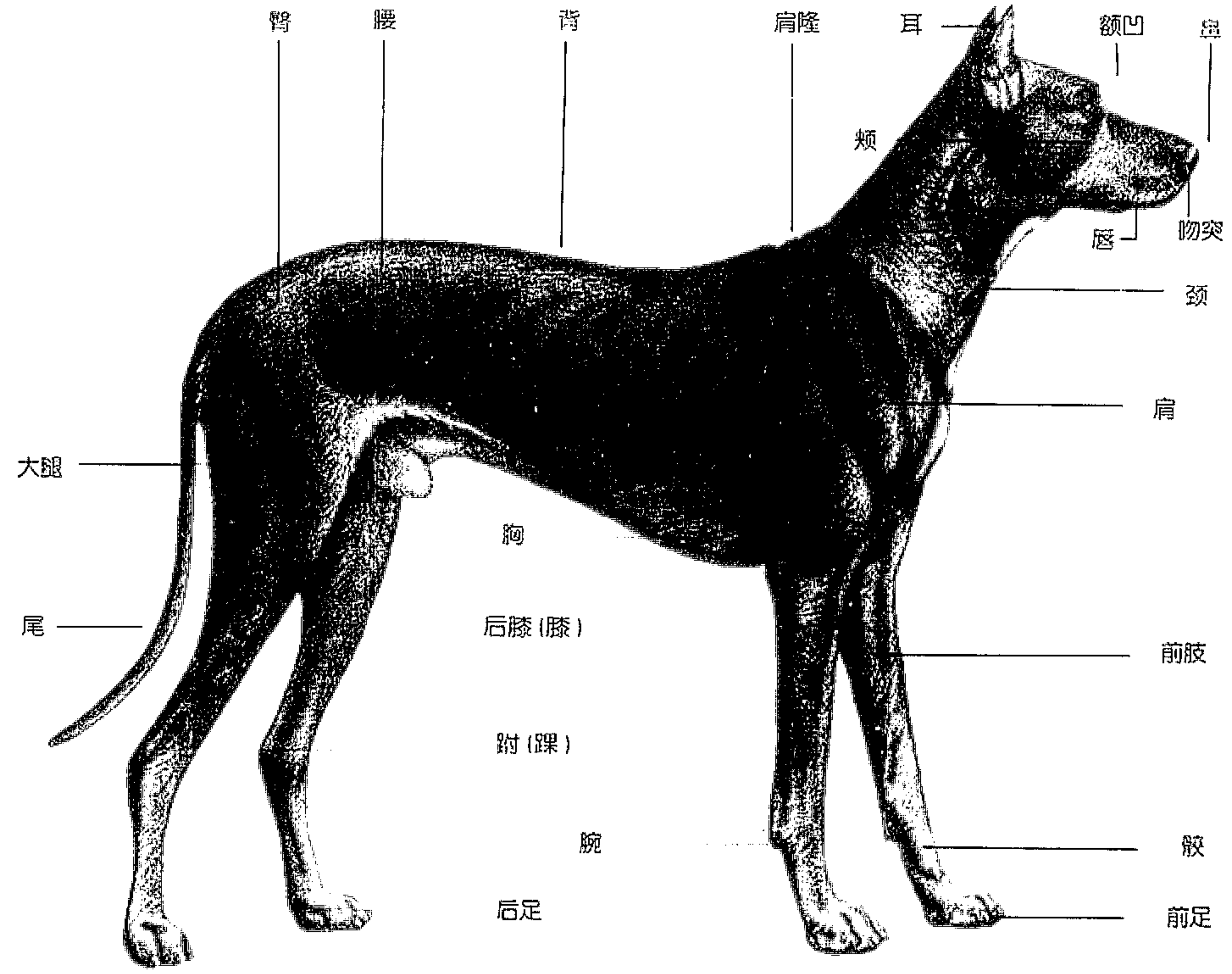
胚胎在母狗的子宫中生长直到出生为止。狗下崽通常无痛，每生出一只小狗，就用舌头尽量把它舔干。刚出生的饥饿的小狗依偎在母狗给它们喂奶的乳头旁。

小狗从母狗那吸取有营养的乳汁直到断奶，或者得到比奶稠的食物吃为止。断奶的时间取决于一窝小狗的多少和母狗奶的多少。有时早的可以经 3 周断奶，但不要晚于 7 周。

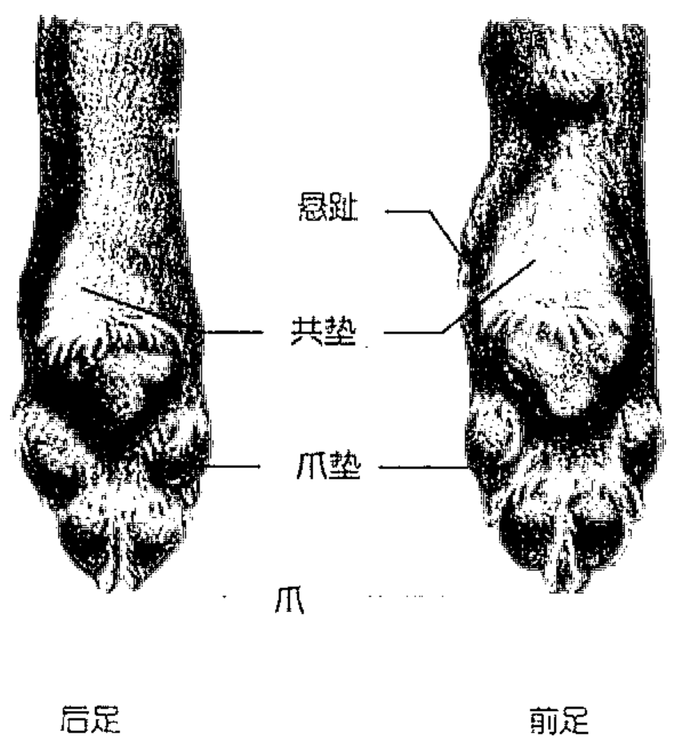
刚生下来的小狗的眼睛是闭着的，一般要 1－2 周才睁开，然后才能开始看东西。狗的第一副牙，乳牙，在第 3－6 周从牙床中长出，小狗的牙主要是门牙和犬牙。直到第 3 个月，狗才开始长出第一对恒牙，到第 7 个月牙齿就全部长齐。小狗到一周岁以后才被称为成年狗。

虽然狗的性成熟在前，但狗还没有发育完全，直到它满一周岁或更大一些时它才能对外界环境做出各种反应。当它遇到另一只狗时，它耳朵的位置就能表明它是否对这只新狗感兴趣。如果它的耳朵耸立，这说明它正在注视这只狗；如果它的耳朵朝前，这说明它进入戒备状态。如果它抬高尾巴摇摆，这说明它很高兴，信任对方；如果它一直垂着尾巴不动，这说明它很担心；如果它的尾巴夹在两腿之间，这说明它害怕。如果它遇到人或另一只狗，就会张嘴嗥叫，吓唬对方。如果它只呲牙而不嗥叫，这说明它准备进攻和

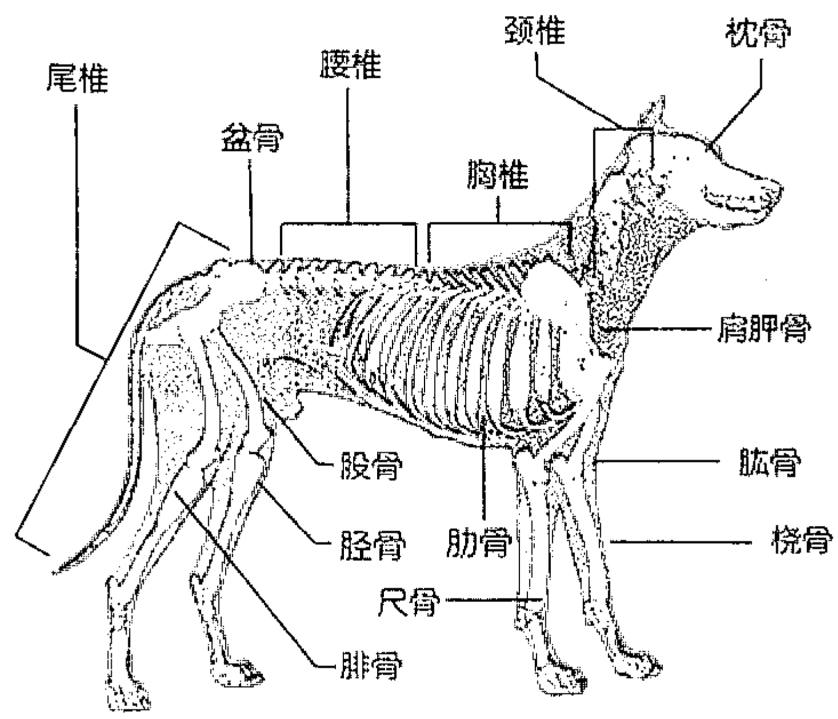
狗的身体



狗的足



狗的骨骼



来源地

每一品种均标上其来源地的国旗

墨西哥

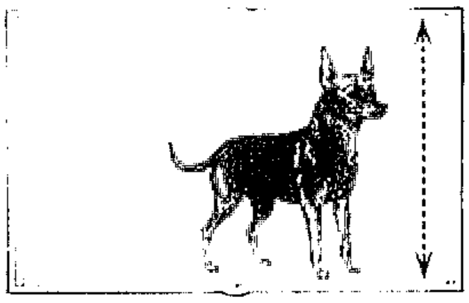
狗的类型

△ 运动狗
✚ 猎狗
◇ 劳役狗
□ 小猎狗（㹴）
○ 玩赏狗
▽ 非运行狗

许多品种的高度及重量引自美国养狗俱乐部

每个品种的相对大小

每图均附一标尺，以表示该狗相对于此图的大小（引自《康普顿百科全书》）



英国



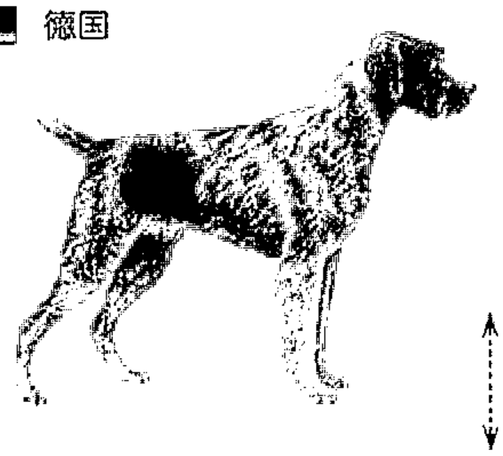
指示猎犬
身高：58.4–71.1厘米
体重：20.4–34.1千克

德国



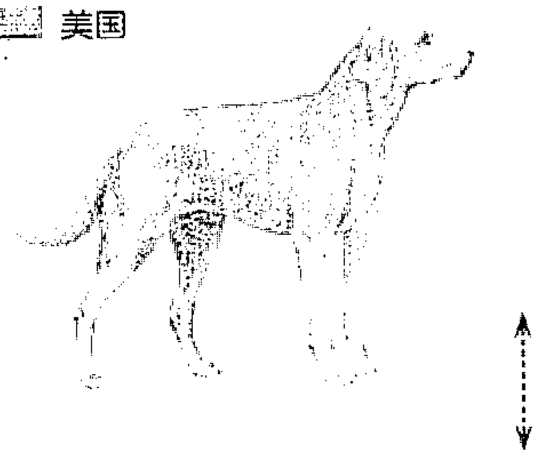
德国短毛指示猎犬
身高：63.3–63.5厘米
体重：20.4–31.8千克

德国



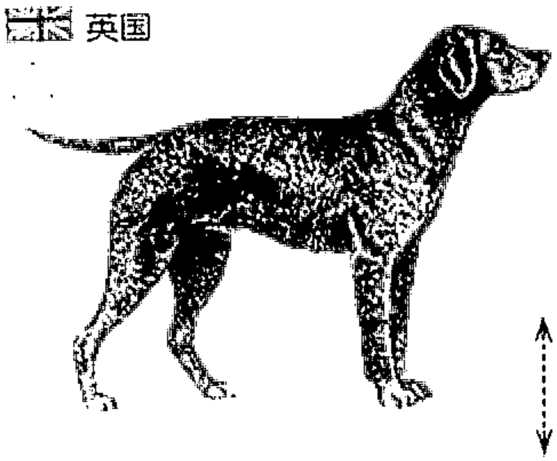
德国硬毛指示猎犬
身高：55.9–66.0厘米
体重：20.4–31.8千克

美国



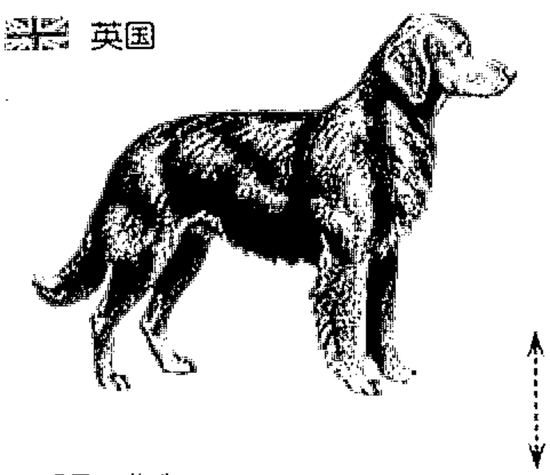
切萨皮克湾寻猎物狗
身高：33.3–66.0厘米
体重：25.0–34.1千克

英国



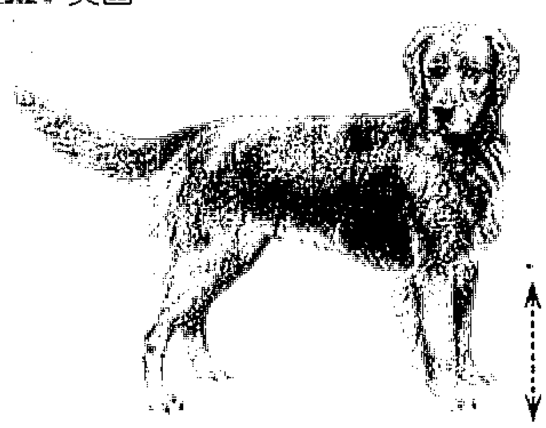
卷毛寻猎物狗
身高：55.9–61.0厘米
体重：25.0–31.8千克

英国



直毛寻猎物狗
身高：54.6–61.0厘米
体重：27.2–31.8千克

英国



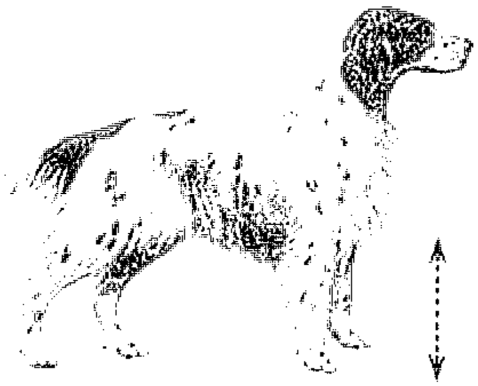
金毛寻猎物狗
身高：54.6–61.0厘米
体重：27.2–34.1千克

加拿大



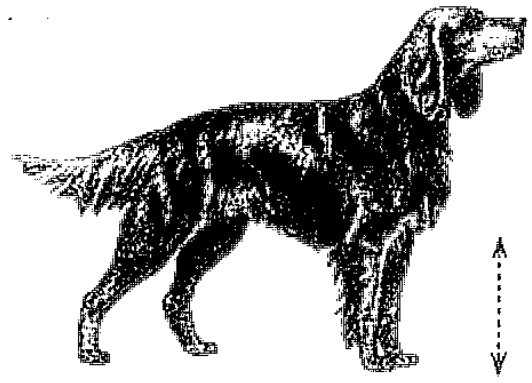
拉布拉多寻猎物狗
身高：54.6–62.2厘米
体重：25.0–34.1千克

英国



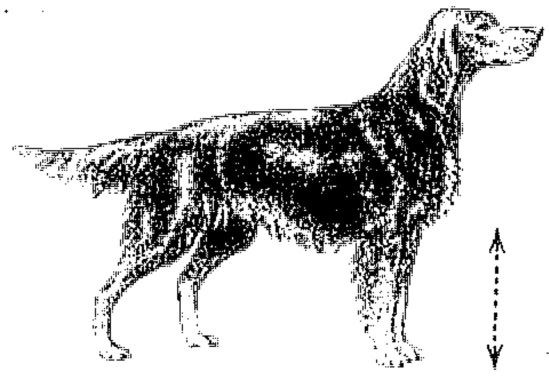
英国蹲伏猎狗
身高：58.4-63.5厘米
体重：22.7-31.8千克

英国



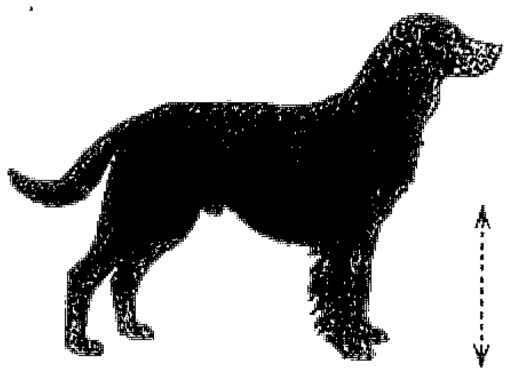
戈登塞蹲伏猎狗
身高：58.4-68.6厘米
体重：20.4-63.3千克

爱尔兰



爱尔兰蹲伏猎狗
身高：63.5-68.6厘米
体重：27.2-31.8千克

美国



美国水猎
身高：38.1-45.7厘米
体重：11.4-20.4千克

法国



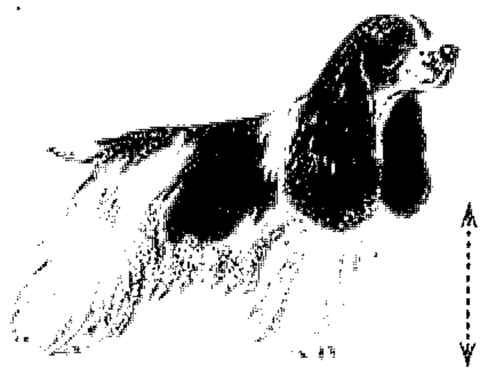
布列塔尼猎
身高：44.5-52.1厘米
体重：13.6-18.2千克

英国



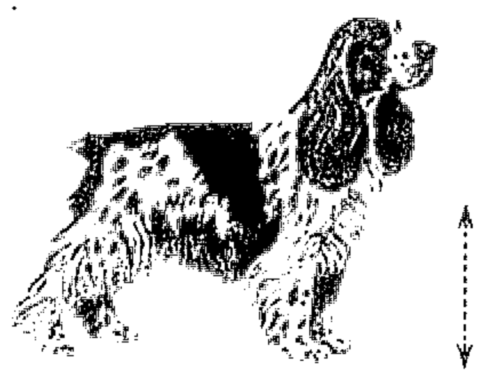
克伦伯猎
身高：35.6-45.7厘米
体重：15.9-29.5千克

美国



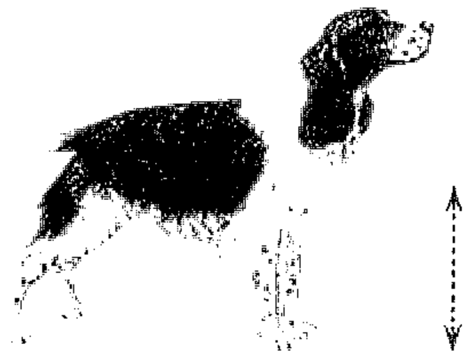
猎鹬猎
身高：35.6-39.4厘米
体重：10.0-12.7千克

英国



英格兰猎鹬猎
身高：38.1-43.2厘米
体重：11.8-15.4千克

英国



英格兰惊巨猎
身高：43.2-50.8厘米
体重：15.9-25.0千克

英国



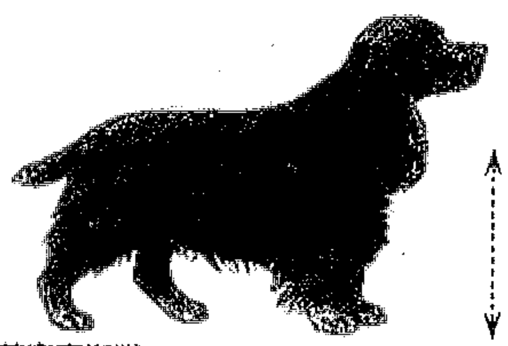
牧场长毛垂耳犬
身高：43.2—45.7厘米
体重：15.9—22.7千克

爱尔兰



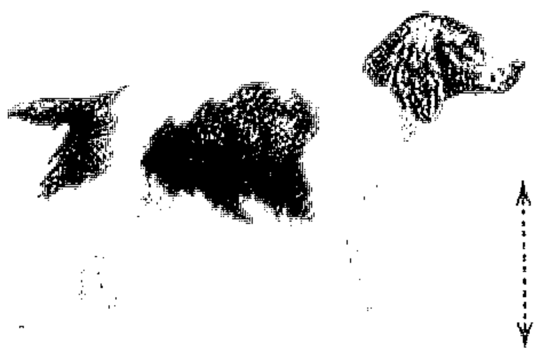
爱尔兰水猎
身高：53.3—61.0厘米
体重：20.4—29.5千克

英国



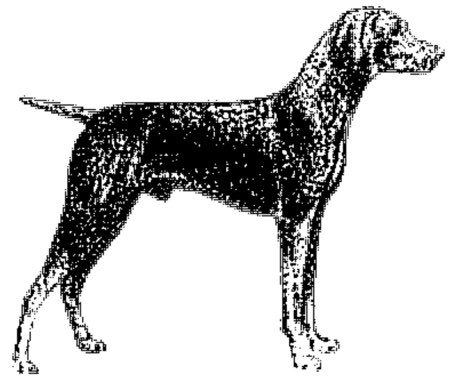
苏塞克斯猎
身高：35.6-40.6厘米
体重：15.9-20.4千克

英国



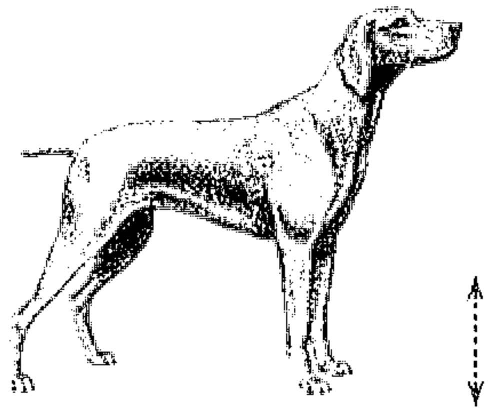
威尔士棕巨猎
身高：39.4－43.2厘米
体重：15.9－20.4千克

匈牙利



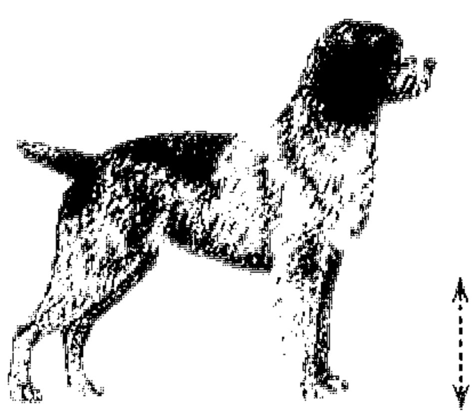
维兹拉猎犬
身高：53.3－61.0厘米
体重：18.2－27.2千克

德国



魏玛犬
身高：58.4－68.6厘米
体重：25.0－38.6千克

法国



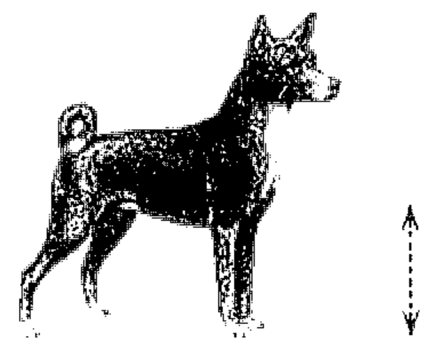
粗毛短绒长头猎犬
身高：49.5－59.7厘米
体重：20.4－27.2千克

阿富汗



阿富汗猎犬
身高：61.0－71.3厘米
体重：22.7－27.2千克

埃及



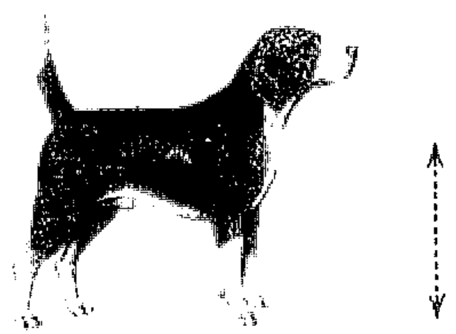
巴森吉猎犬
身高：40.6－43.2厘米
体重：10.0－10.9千克

法国



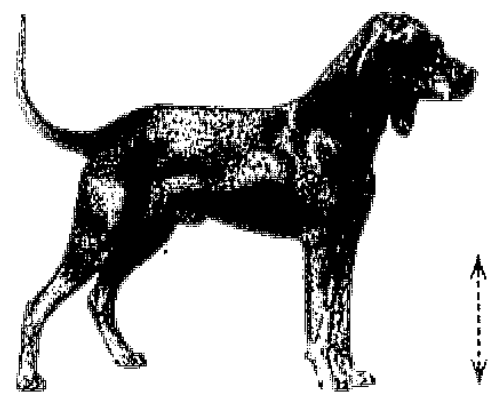
矮脚长耳猎犬
身高：25.4－38.1厘米
体重：11.4－18.2千克

英国



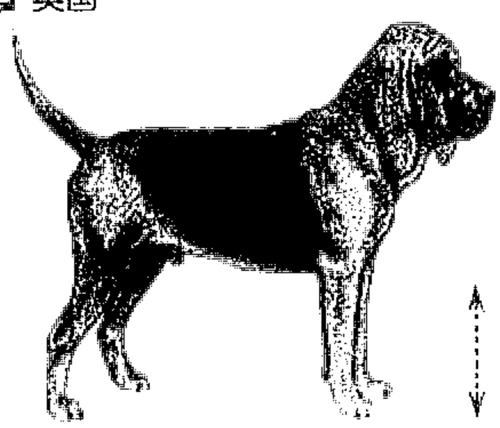
小猎兔犬
身高：33.0或33.0－38.1厘米
体重：8.2－13.6千克

美国



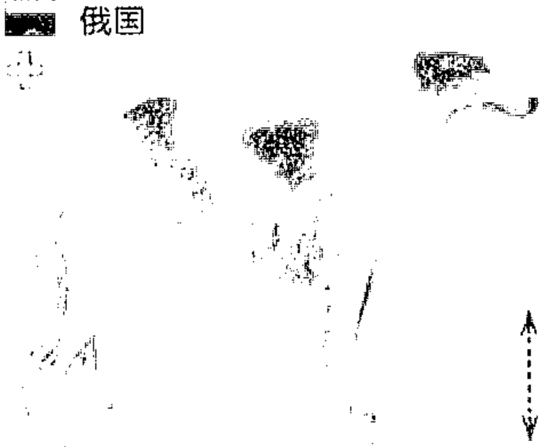
黑棕色猎浣熊犬
身高：58.4－68.6厘米
体重：31.8－38.6千克

英国



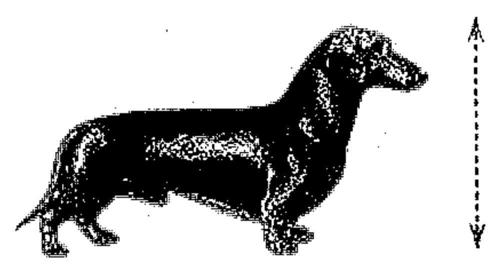
纯血猎犬
身高：58.4－68.4厘米
体重：36.3－49.9千克

俄国



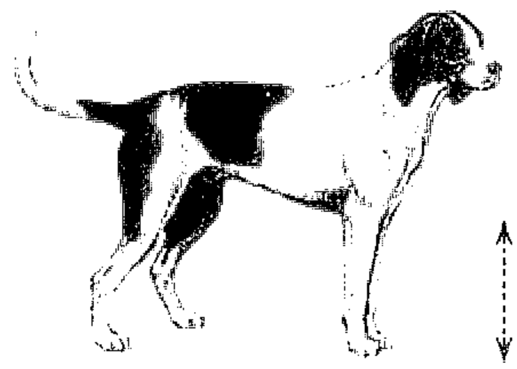
俄国灵猩
身高：66.0－78.7厘米
体重：25.0－47.7千克

德国



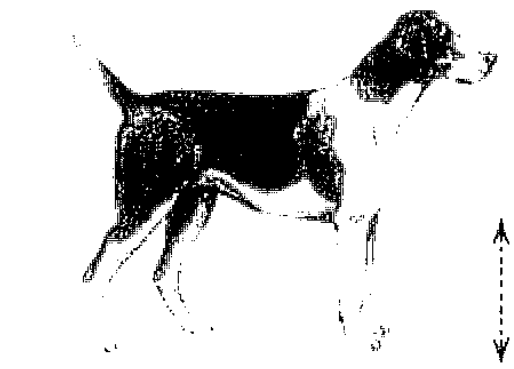
猎獾狗
身高：12.7－22.9厘米
体重：2.3－9.1千克

美国



美国狐猩
身高: 53.3-63.4厘米
体重: 27.2-31.8千克

英国



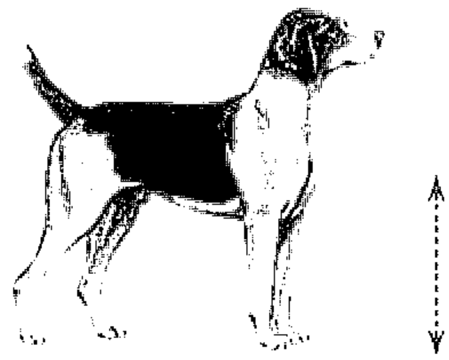
英格兰狐猩
身高: 53.3-63.4厘米
体重: 27.2-31.8千克

埃及



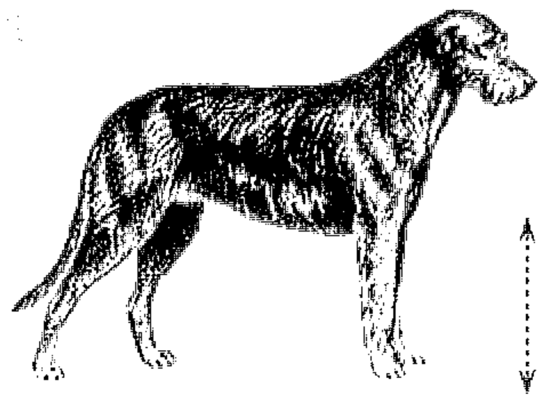
灵猩
身高: 635-68.6厘米
体重: 27.2-31.8千克

英国



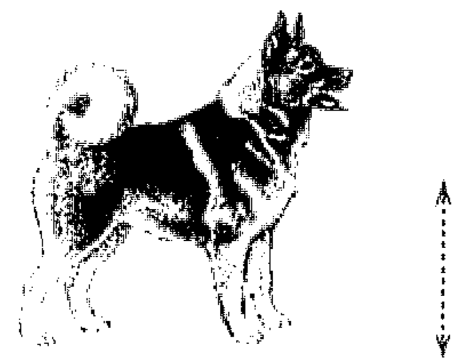
猎兔犬
身高: 48.3-53.3厘米
体重: 18.2-22.7千克

爱尔兰



爱尔兰猎狼狗
身高: 76.2-83.4厘米
体重: 47.7-63.6千克

挪威



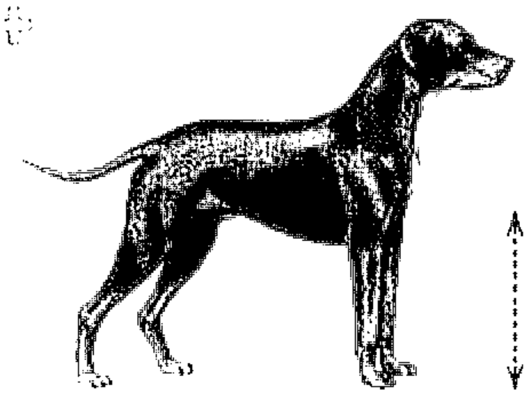
挪威猎犬
身高: 48.9-52.1厘米
体重: 18.2-22.7千克

英国



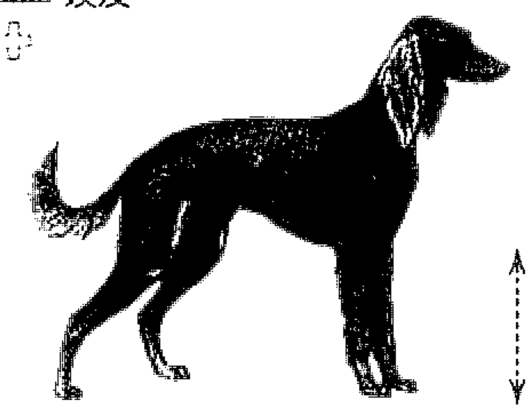
猎水獭狗
身高: 61.0-66.0厘米
体重: 25.0-29.5千克

南非



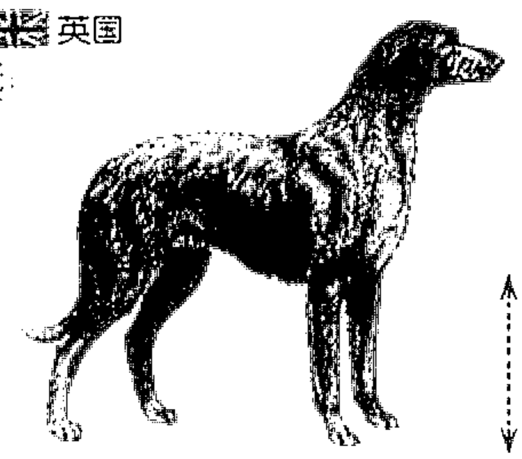
罗德西尼脊毛狗
身高: 61.0-68.6厘米
体重: 29.5-34.1千克

埃及



萨卢基狗
身高: 45.7-71.1厘米
体重: 20.4-27.2 千克

英国



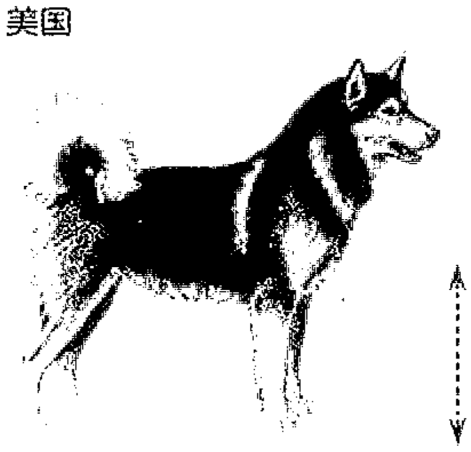
苏格兰猎鹿犬
身高: 71.1-81.3厘米
体重: 34.1-49.9千克

英国



小灵狗
身高: 45.7-55.9厘米
体重: 5.4-12.7 千克

美国



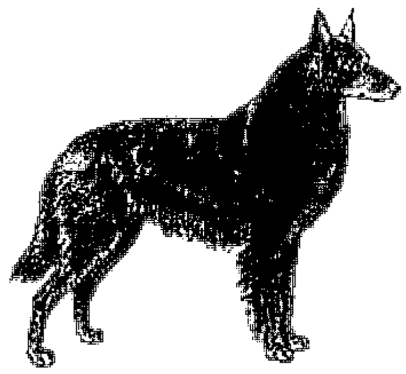
阿拉斯加马拉摩特雪橇犬
身高: 50.8-63.5厘米
体重: 22.7-38.6千克

比利时



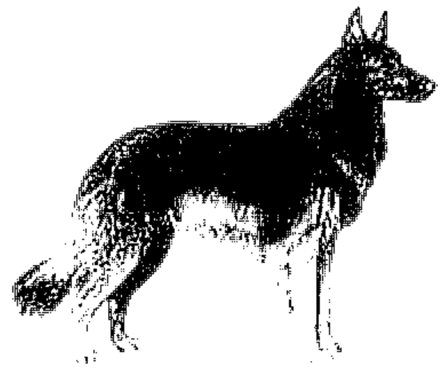
比利时马利诺瓦牧羊犬
身高：55.9－66.0厘米
体重：22.7－27.2千克

比利时



比利时牧羊犬
身高：55.9－66.0厘米
体重：22.7－27.2千克

比利时



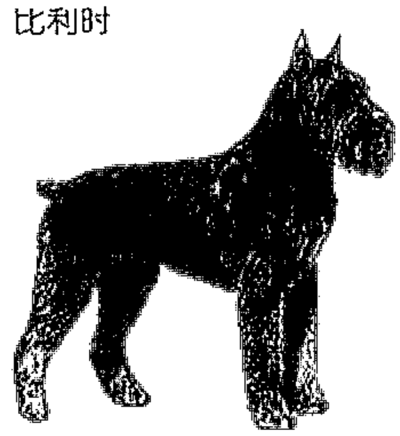
比利时长毛牧羊犬
身高：55.9－66.0厘米
体重：22.7－27.2千克

瑞士



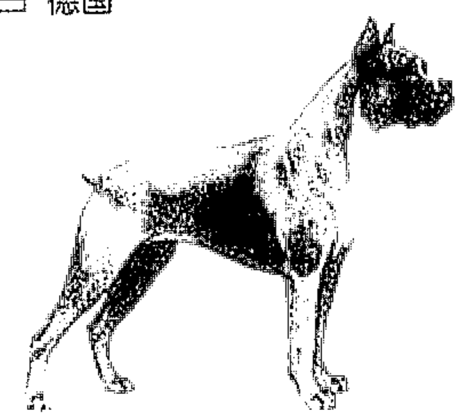
伯尔尼山地犬
身高：53.3－69.9厘米
体重：22.7－31.8千克

比利时



弗兰德牧牛犬
身高：57.8－69.9厘米
体重：27.2 31.8千克

德国



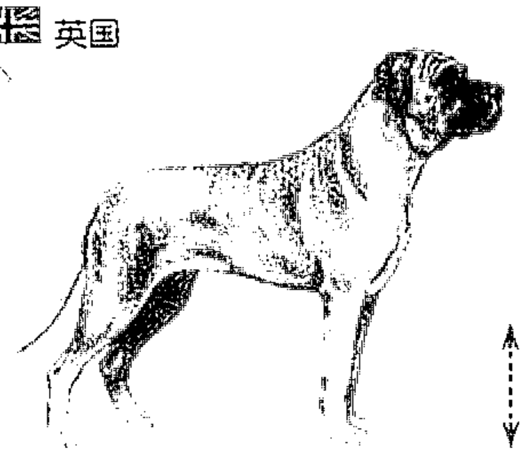
拳击犬
身高：53.3－63.5厘米
体重：27.2－34.1千克

法国



布里牧羊犬
身高：55.9－68.6厘米
体重：31.8－36.3千克

英国



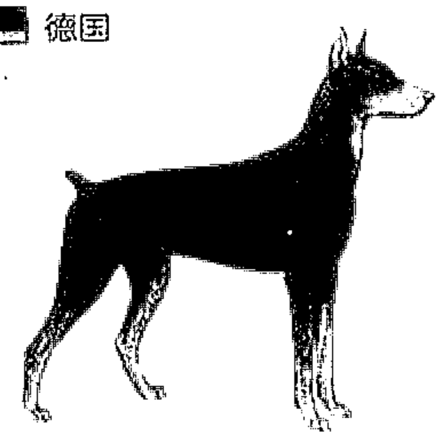
斗牛大驯犬
身高：61.0－68.6厘米
体重：45.4－59.0千克

英国



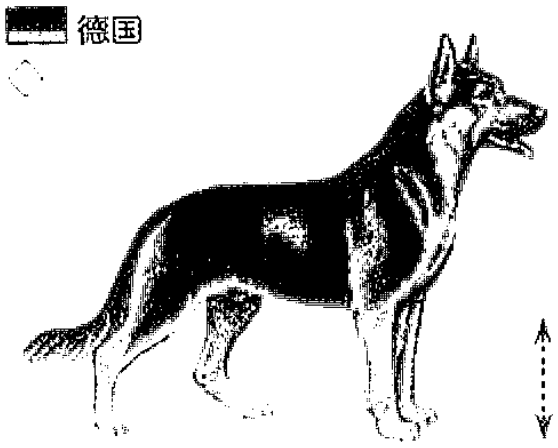
科利牧羊犬
身高：55.9－66.0厘米
体重：22.7－34.1千克

德国



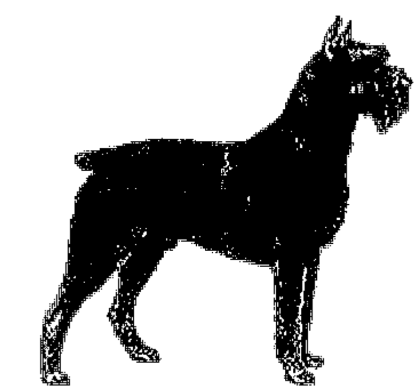
高伯曼氏短尾犬
身高：61.0－71.1厘米
体重：27.2－34.1千克

德国



德国牧羊犬
身高：55.9－66.0厘米
体重：27.2－38.6千克

德国



大刚毛獚狗
身高：59.7－69.9厘米
体重：29.5－35.4千克

德国



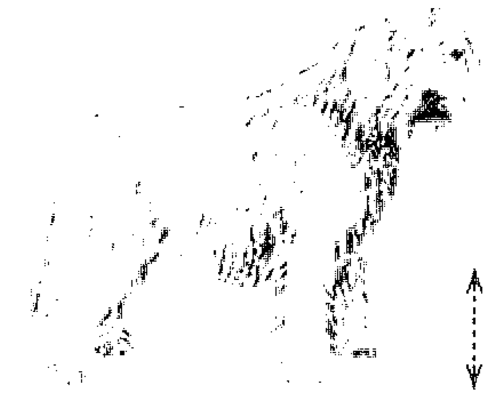
丹麦大犬
身高：71.1 – 86.4厘米
体重：54.5 – 68.1千克

法国



大比利牛斯犬
身高：63.5 – 81.3厘米
体重：40.9 56.8千克

匈牙利



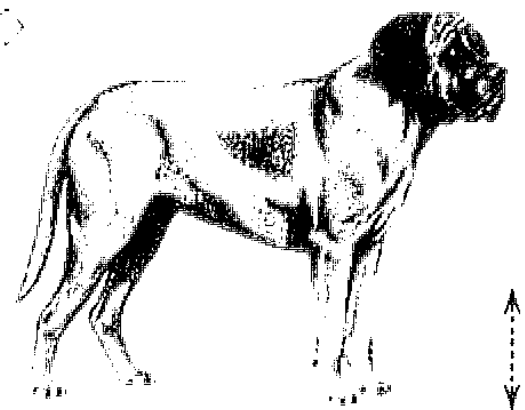
科蒙多尔牧羊犬
身高：59.7 – 80.0厘米
体重：34.1 · 40.9千克

中国



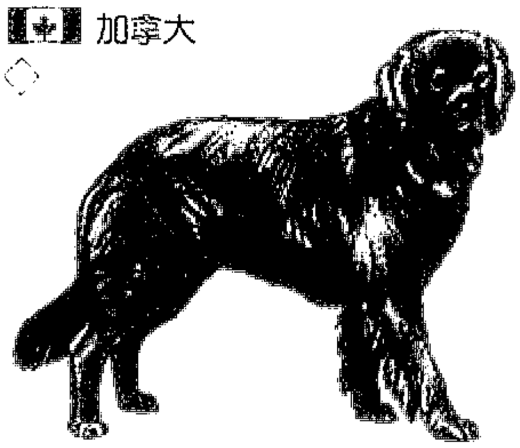
藏獒
身高：61.0 – 66.0厘米
体重：27.2 – 31.8千克

英国



大驯犬
身高：69.9 – 83.8厘米
体重：74.9 – 84.0千克

加拿大



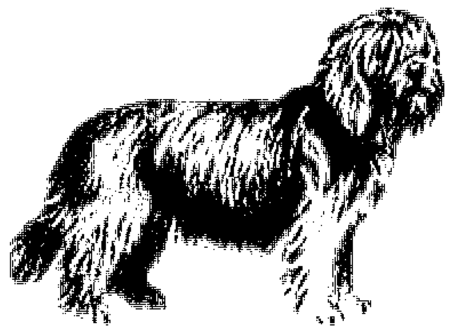
纽芬兰犬
身高：63.5 – 71.1厘米
体重：49.9 – 68.1千克

英国



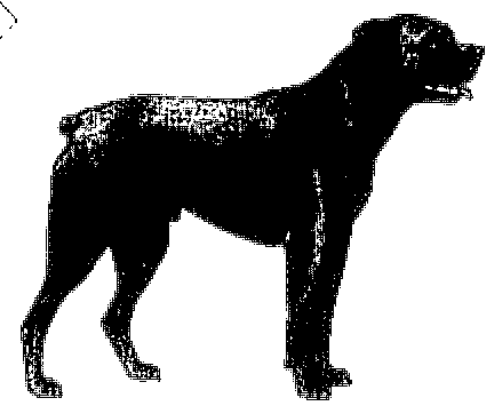
老英国牧羊犬
身高：53.3 – 63.5厘米
体重：25.0 – 29.5千克

匈牙利



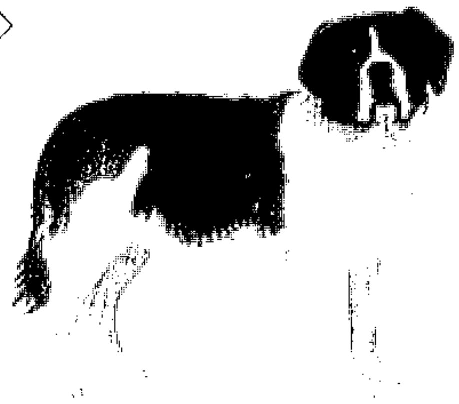
匈牙利牧羊犬
身高：40.6 – 48.3厘米
体重：11.4 – 15.9千克

德国



罗特韦尔犬
身高：56.6 – 68.6厘米
体重：32.0 – 40.9千克

瑞士



圣贝尔纳犬
身高：64.8 – 73.7厘米
体重：63.6 – 77.2千克

俄国

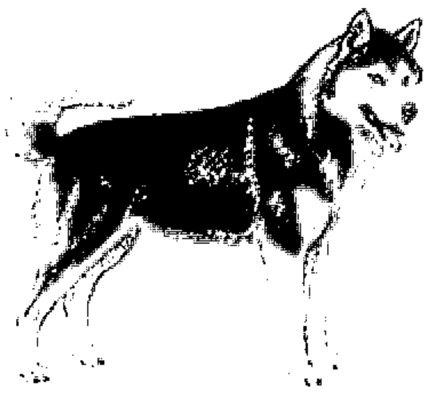


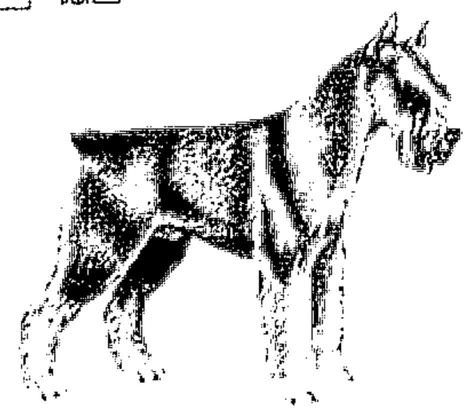
萨莫耶德犬
身高：48.3 – 59.7厘米
体重：15.9 – 29.5千克

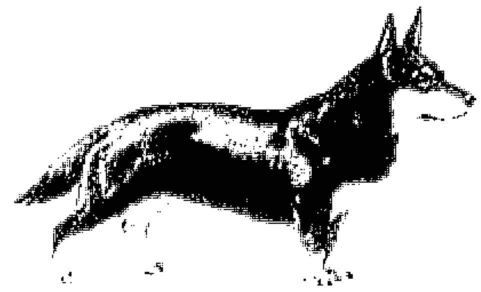
英国

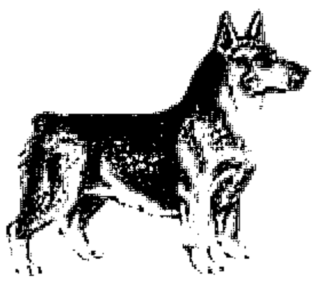


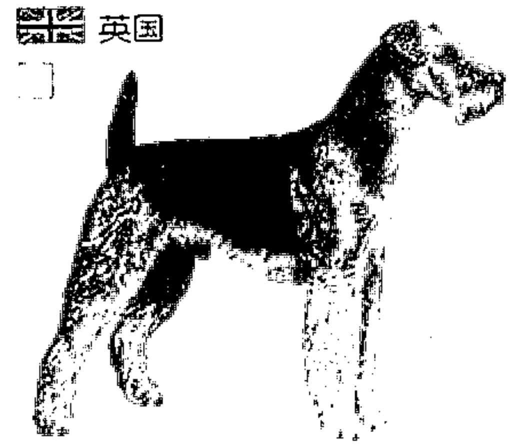
设得兰牧羊犬
身高：33.0 – 40.6厘米
体重：6.4 – 7.3千克

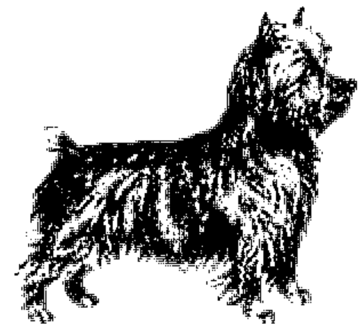
俄国
◇

西伯利亚爱斯基摩犬
身高：50.8－59.7厘米
体重：15.9－27.2千克

德国
◇

标准髯狗
身高：44.5－49.5厘米
体重：12.3－16.8千克

英国
◇

卡迪根威尔士短腿狗
身高：27.9－30.5厘米
体重：6.8－11.4千克

英国
◇

彭布罗克威尔士短腿狗
身高：25.4-30.5厘米
体重：8.2-10.9千克

英国
□

艾尔谷㹴狗
身高：55.9－58.4厘米
体重：18.2－22.7千克

澳大利亚
□

澳大利亚㹴狗
身高：22.9－25.4厘米
体重：5.4－6.4千克

英国
□

贝德灵顿㹴狗
身高：38.1－44.5厘米
体重：7.7－10.4千克

英国
□

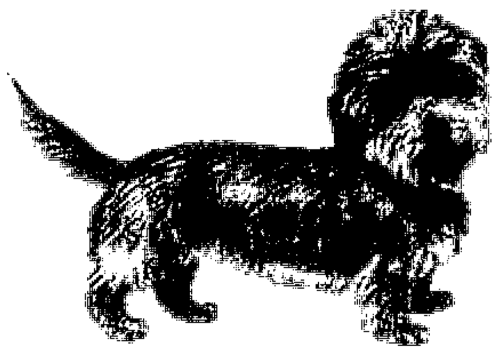
边界㹴狗
身高：27.9－33.0厘米
体重：5.2－7.0千克

英国
□

斗牛㹴狗
身高：48.3－55.9厘米
体重：13.6－27.2千克

英国
□

凯恩㹴狗
身高：24.1－25.4厘米
体重：5.9－6.4千克

英国
□

丹迪·丁蒙㹴狗
身高：20.3－27.9厘米
体重：8.2－10.9千克

英国
□

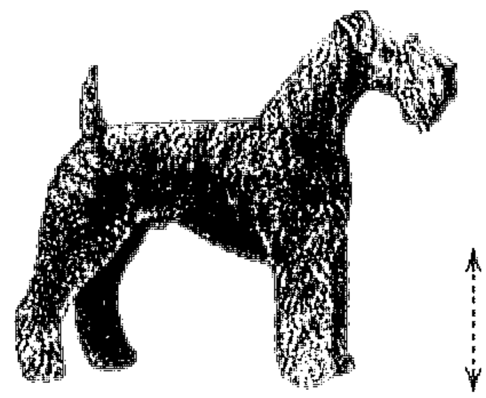
猎狐㹴狗
身高：36.8－39.4厘米
体重：6.8－8.6千克

爱尔兰



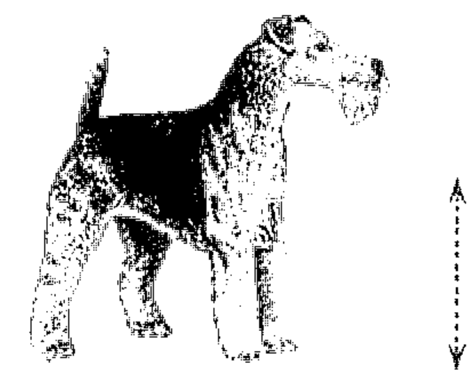
爱尔兰㹴狗
身高：41.9－45.7厘米
体重：11.4－12.3千克

爱尔兰



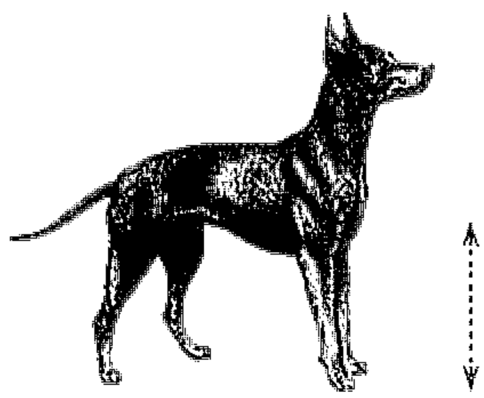
爱尔兰克里蓝㹴狗
身高：44.5－49.5厘米
体重：13.21-18.2千克

英国



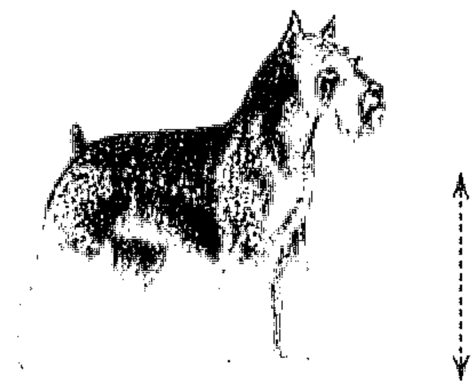
湖地㹴狗
身高：33.0－38.1厘米
体重：6.8－7.7千克

英国



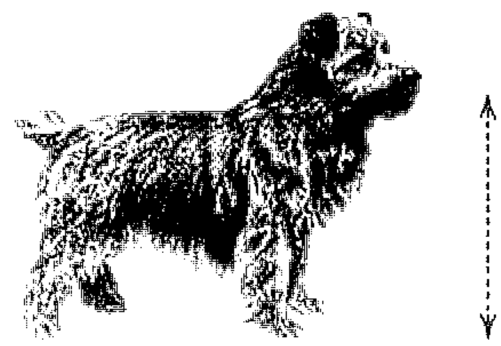
曼彻斯特㹴狗
身高：35.6－40.6；15.2－17.8厘米
体重：5.4－10.0；2.3－5.4千克

德国



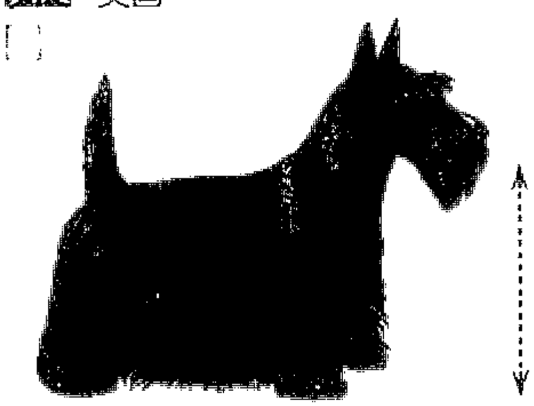
小型髯狗
身高：30.5－35.6厘米
体重：5.9－6.8千克

英国



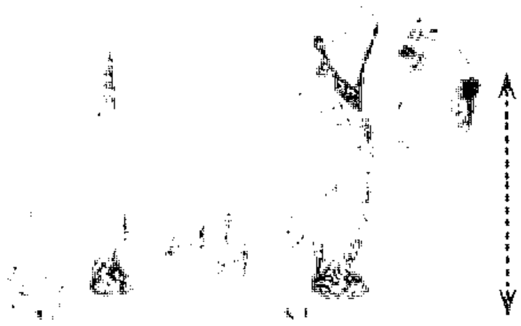
诺里奇㹴狗
身高：22.9－27.9厘米
体重：4.5－6.4千克

英国



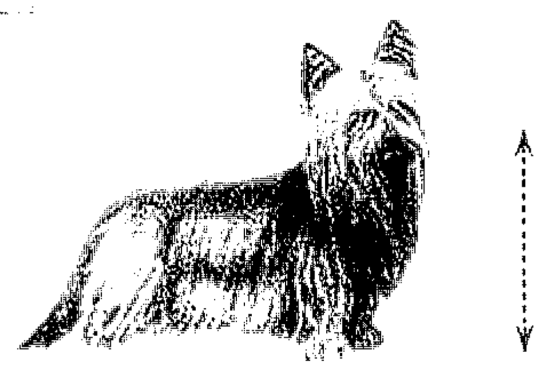
苏格兰㹴狗
身高：22.9－25.4厘米
体重：8.2－10.0千克

英国



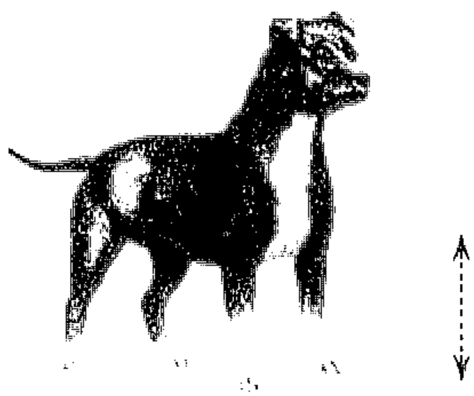
锡利哈姆㹴狗
身高：25.4－26.7厘米
体重：9.1－9.5千克

英国



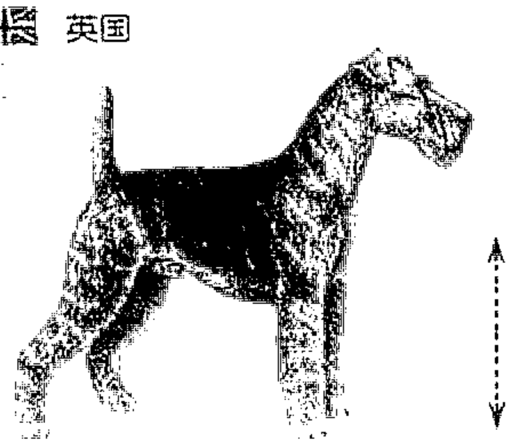
斯凯㹴狗
身高：19.1－25.4厘米
体重：10.4－11.4千克

美国



斯塔福德郡㹴狗
身高：43.2－48.3厘米
体重：15.9－22.7千克

英国



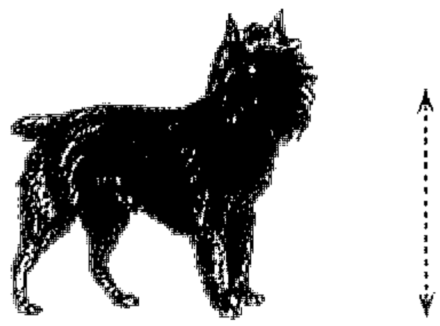
威尔士㹴狗
身高：35.6－38.1厘米
体重：8.2－9.1千克

英国



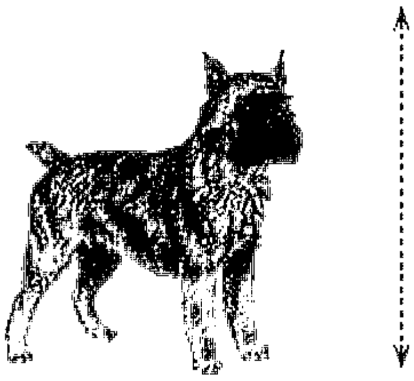
西部高原白㹴狗
身高：25.4－27.9厘米
体重：5.9－8.6千克

德国



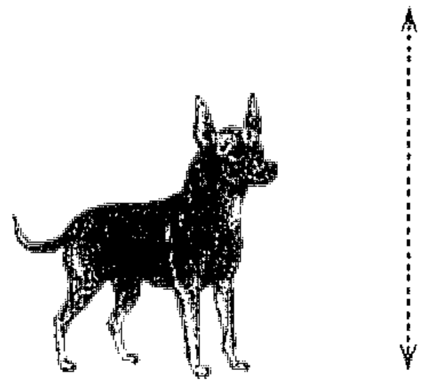
猴面犬
身高：20.3－26.0厘米
体重：3.2－3.6千克

比利时



布鲁塞尔小狗
身高：17.8－20.3厘米
体重：2.3－5.4千克

墨西哥



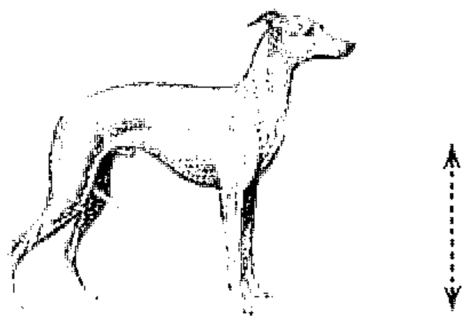
奇瓦瓦狗
身高：12.7厘米
体重：0.5－2.7千克

英国



英国玩赏猫
身高：22.9－25.4厘米
体重：4.1－5.4千克

意大利



意大利灵猩
身高：33.0－38.1厘米
体重：3.2－4.5千克

日本



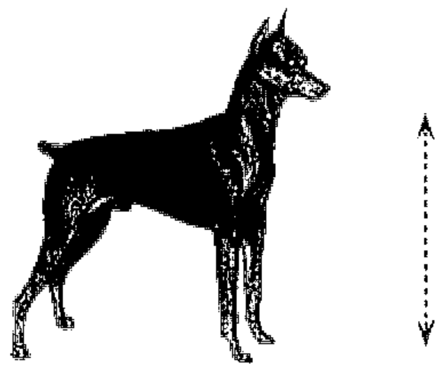
日本猫
身高：20.3－22.9厘米
体重：2.7－3.2千克

马耳他



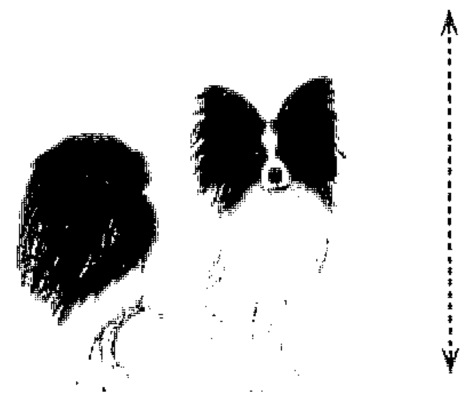
马耳他犬
身高：12.7厘米
体重：1.8－2.7千克

德国



小种品舍狗
身高：25.4－29.2厘米
体重：3.6－4.5千克

意大利



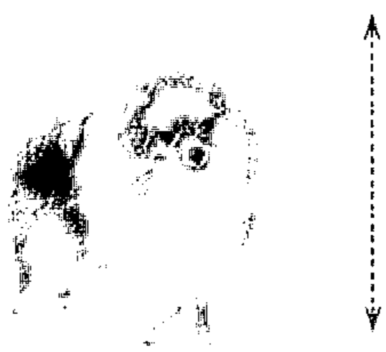
蝶耳狗
身高：20.3－27.9厘米
体重：2.3－5.0千克

中国



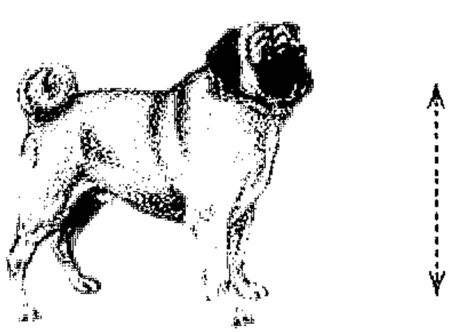
北京狮子狗
身高：15.2－22.9厘米
体重：2.7－6.4千克

德国



波美拉尼亚狗
身高：14.0－17.8厘米
体重：1.4－3.2千克

中国



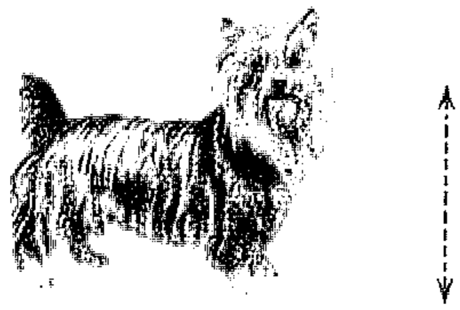
哈巴狗
身高：25.4－27.9厘米
体重：6.4－8.2千克

中国



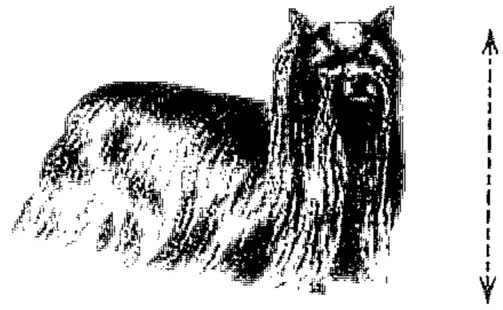
西藏狮子狗
身高:20.3–27.9厘米
体重:4.1–8.2千克

澳大利亚



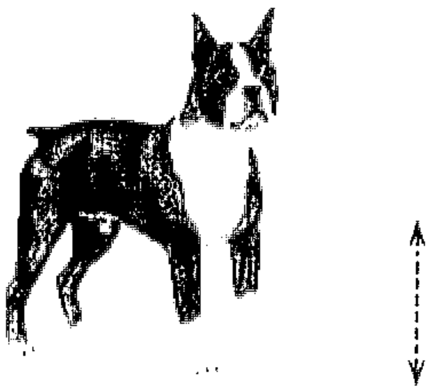
丝毛㹴
身高:22.9–25.4厘米
体重:3.6–4.5千克

英国



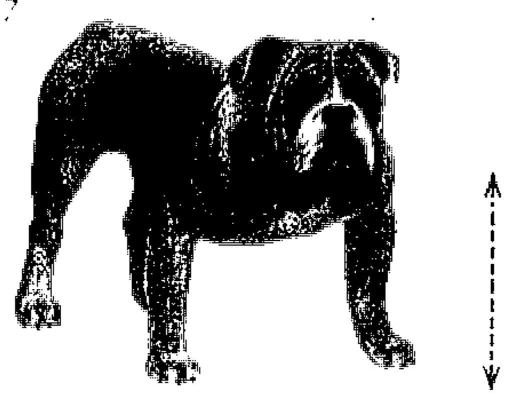
约克郡㹴
身高:20.3–22.9厘米
体重:1.8–3.2千克

美国



波士顿㹴
身高:25.6–43.2厘米
体重:5.9–22千克

英国



斗牛犬
身高:34.3–38.1厘米
体重:18.2–22.7千克

中国



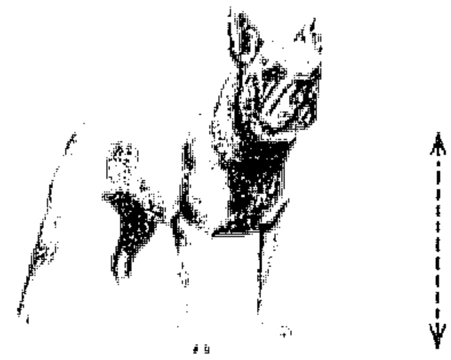
乔乔狗
身高:45.7–50.8厘米
体重:22.7–27.2千克

南斯拉夫



达尔马提亚犬
身高:48.3–58.4厘米
体重:15.9–22.7千克

法国



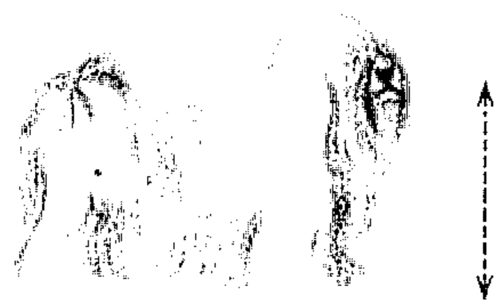
法国斗牛犬
身高:27.9–30.5厘米
体重:8.6–12.7千克

荷兰



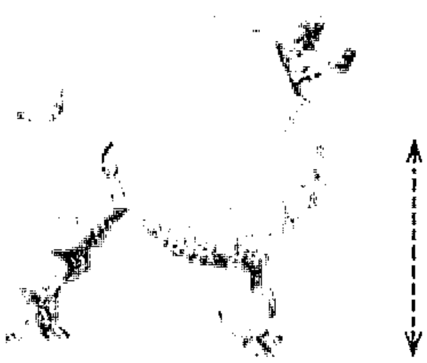
荷兰看船犬
身高:43.2–45.7厘米
体重:14.5–18.2千克

中国



拉萨小狮子狗
身高:25.4–27.9厘米
体重:5.9–6.8千克

法国



长卷毛犬
身高:大于38.1厘米;小于25.4厘米
体重:18.2–22.0;2.3–3.2千克

比利时



小船工狗
身高:30.5–33.0厘米
体重:6.4–8.2千克

咬对方。雄性狗通过撒尿、肛门、腺体发出的气味和排泄物来建立自己的领域。狗将保卫自己的领域反对入侵者。每隔6～7个月，母狗进入发情期，它将在3周的发情期内与任何就近的雄狗进行交配。

当狗进入老龄阶段，它的视力开始减退，晶状体内可能形成白内障。嘴鼻周围的毛开始变灰，老狗开始感觉到多处疼痛，很容易被激怒，抓咬家庭成员。它的身体系统开始衰竭，不能再像年轻时那样行动。

狗的品种

狗的品种现有几百，如果小狗是纯种狗，它的亲代双方必须是同一品种，甚至于必须追溯到它们的祖先。养狗俱乐部建立起它们自己的标准，美国养狗俱乐部（AKC）制定了它承认的狗的品种标准。

美国养狗俱乐部把狗分成6组：运动狗、猎狗、劳役狗、小猎狗（㹴）、玩赏狗和非运动狗。运动狗能狩猎，确定位置并找回被击中的猎物；猎狗除鸟之外，都能猎捕；劳役狗能放牧、拉雪橇和拉车，保卫生命和财产；小猎狗（㹴）被喂养用来搜索啮齿类动物，但现在也成了家庭宠物；玩赏狗都很小，主要作为宠物饲养；非运动狗是未包括在其他类别内的纯种狗。美国养狗俱乐部认定的纯种狗见图示。

怎样挑选狗

买来的狗长大以后是否能很好适应人们的住所是很重要的事情。家中有没有小孩也应成为选狗的一个因素。狗在这样的家庭中必须能承受艰苦的待遇。对于这种家庭，养玩赏狗将是一个不幸的选择，因为家里的孩子如果粗暴地对待它将会使它脆弱的骨头折断。总的说来，对于一个年轻的家庭，拉布拉多猎犬或德国牧羊犬等较大型狗在身体和性情上都将是较合适的选择。狗的来源有很多，可以从信誉好的宠物商店或养狗场购买，还可以根据报纸上的广告从私人手里组织购买，在当地的动物保护协会也能买到，然而无论从哪种途径弄到狗都应确保是健康的。如果有可能的话，应有全套必要的免疫接种证明。

小狗被带回家后，建议书面记下还应做哪些接种以及还需要哪些照顾。即使小狗接种过犬瘟热疫苗和肝炎疫苗，仍需要加强免疫，以后还需接种狂犬病疫苗。信誉好的宠物商店或养狗场通常会令人满意地做好这些琐细之事，并能提供兽医签发的证明。

雄性狗通常都较大，粗壮且更具有攻击性，它们可以充当看门狗；而雌性狗通常较温顺听话，如果它们是纯种狗，与同一纯种雄性狗交配，生下来的小狗就可以卖个好价钱。雌狗有很强母性的本能，它将像看守好亲生的小狗那样看护好孩童。然而雄狗和雌狗都能被阉割。去除睾丸使雄狗不育并变得更驯顺；切除卵巢使雌狗不能生育。

应该买纯种狗还是杂种狗呢？这个问题较难回答，因为纯种狗有时不像人们想象的那么称心，杂种狗则常常有警觉性、聪明、是讨人喜欢的家庭宠物。

纯种小狗一般继承它亲代的特性，结果长大后体形及性情很少会有惊人的变化。如果你想买纯种狗而又不熟悉这个品种，那么首先应看一看这一品种的成年狗，因为小狗长成后会与大狗相似。如果你想买一只杂种狗，那就要看看它的亲代狗，在它们身上将会看到或许隐藏在小狗身上的不讨人喜欢的特性。

小孩与小狗最好应在一起成长。但是狗主人在把新生婴儿接回家后应注意的是，娇生惯养的狗有时会怨恨新的家庭成员，因为新生儿从父母那里得到了更多的照顾。所以，父母亲应同时努力把小狗照顾好。

小狗至少应在养狗场长到8～9周后再抱回家，这时它才可以断奶吃一般的食物。最初，小狗每天要喂食4次。到长大时，每天可减少到喂2次，在活动量很小时甚至只要喂一次。应该给小狗按食谱和饮食指导进行喂养。如果狗在养狗场是吃人们给它们准备好的狗食，那么回家后应该继续按同样的食谱喂养，直到小狗不再喜欢（表现为离食而去）或拒绝吃食为止。几种类型的狗食都应该试一试，然后选择一种它喜欢吃的。如果哪种食物都不吃，就应向饲养员或兽医咨询以寻求帮助。

对狗的照料

狗的主人应该负责狗的喂养、管教和清洁卫生，他们还应该检查狗的健康状况，当狗刚开始出现病症时，最好去找兽医。

> **关于狗的知识**
>
> 狗更容易追咬从它面前跑过的而不是站着不动的陌生人。
>
> 嗅觉是狗最灵敏的感觉。
>
> 当狗热的时候，它伸出舌头喘气，水分将从舌头上挥发出去，使身体得以降温。
>
> 狗共有42颗牙，20颗在上颌，22颗在下颌。
>
> 狗的每个体细胞有39对染色体（携带遗传物质的结构），在哺乳动物中数量最多。
>
> 狗的感情丰富。例如，当家庭中发生争吵时，它会表现得烦躁不安。当迷路时它会很焦急。

狗可以喂干性食物、饼干、半湿的食物、玻璃纸包装或罐装的狗食。无论选择哪种食物，都必须包括为保持健康必需的碳水化合物、脂肪、蛋白质、矿物质和维生素。一般说来，大型狗可以喂一些价格便宜的干性食物来降低喂养费用。

应该使小狗尽可能地有教养。当第一次给小狗喂水或喂食时，应注意它何时排尿或排便。当你发现规律时，在喂完食或喂完水后定时带它出去大小便。不久小狗外出就和大小便联系起来。它将不再会在室内弄脏地面或起居场所铺垫的报纸。

小狗不应过多地梳理，每天用软刷子刷去体表的尘土和脏物即可。一些权威部门认为应该保护小狗的天然皮脂，一周岁前不应全身洗澡。皮毛里的泥和污秽物则可以用湿的热浴巾清除掉，然后用粗毛巾把身体擦干。待狗长大后可进行全身洗澡。但它必须呆在室内直到身上完全晾干，特别是在冬季更应这样。狗的趾甲应定期修剪，只剪掉

超过脚垫透明的部分，剪得太深就能剪到趾甲下含有神经和血管的肉，从而刺痛动物。给狗修剪趾甲应买特殊的剪刀

狗的病虫害

跳蚤是狗身上最常见的害虫，用特殊的香皂洗澡可以去除它们，防蚤项圈也可以使皮薄的狗得到保护，但不宜用于诸如灵猩犬、小灵猩狗、猎犬等被覆单层短毛的狗，因为它对这些狗的皮肤有刺激作用。

蜱对狗的危害更大，它贴附在狗的皮肤上吮血，还能携带某些犬和人类的疾病。狗主人可以先给狗身上的蜱患处轻轻涂一些酒精，然后用镊子夹起这些寄生虫，确保彻底把蜱去除掉。

肠虫和其他肠道寄生虫常寄生在小狗体内。小狗的粪便应作定期检查。如果发现有肠虫，应取粪便样送兽医鉴定是哪种寄生虫并给以适当的治疗。除兽医的医嘱外应避免使用市售的驱虫药。

狗如果无精打采或厌食，显然表明它有病。病狗的大便没有规律，牙龈和舌呈苍白色，两眼目光呆滞，皮毛干燥。生病的狗常发热，最好用肛表量体温，狗的正常体温是38.6℃。狗的脉搏可用手指在其后腿下面与躯干相连的V型部位压迫血管来测量，正常脉率每分钟在75到100次之间。

狗能被几种病毒感染，发生犬瘟热、犬肝炎、狂犬病等。一种由螺旋体引起的疾病叫钩端螺旋体病，也是狗的常见病。小狗应接种疫苗来预防这些疾病，然而如果一旦发病，就必须找兽医来给病狗治疗。

犬瘟热侵犯狗的呼吸道黏膜，症状像人的流感，病狗的体温也要比正常升高2－3度。犬肝炎侵犯狗的肝脏和腹部器官，特点是发热可达40.5℃，口渴、腹泻和呕吐。病狗可能会拱背和用肚皮擦地以减轻疼痛。

狂犬病是一种能通过被狂犬咬伤传播给人的疾病。当病毒进入大脑时，狂犬病几乎都能致命。大脑炎导致狗的行为古怪有时变得疯狂。钩端螺旋体病有时易与肝炎混淆，但其特点是尿无色但有异味，狗在刚得病时，体温会高达40.5℃。

怎样训练狗

任何小狗都可以通过训练接受指令和做一些简单的游戏。只要训练得当，它能对你的指令、声音和手势作出条件反应。

然而，主人一旦决定要训练小狗，就必须坚持下去直到它学会为止。首先主人对小狗应选择简单的称呼，名字要经常反复用，这样小狗就会知道这是在叫它。

训练时间最好在小狗饥饿的时候开始，因为它这时更机灵。主人也可以给狗一块狗食饼干或一小块肉，以强化狗对指令作出的正确反应。饥饿的狗更易于把正确完成动作与得到食物奖赏联系在一起。

首先要给小狗带一个项圈，先张开双手把狗引过来，待狗过来后，轻轻抚摸它并说声"好狗"(包括它的名字)，然后把项圈套在狗颈上再打开项圈在上面系一条皮带。如果小狗信任你，虽然带着皮带也会跟你走。金属链带是最好的，因为小狗不会咀嚼和戏弄它。

待小狗长到6月龄以后，开始教它玩游戏，但在这以前应教会它听懂"不"。小狗每次做的事如果让你不满意，就必须通过声音加以纠正。如果你坚持这样，它不久就会知道你高兴时和不高兴时发出的不同音调。通常训练时间限定在10分钟之内，绝对不要让狗感到厌倦。

教狗坐下时，让它站在你的左边，你用右手卷起皮带，温和而又坚定地把狗的两条后腿压向地面。当狗这样做时，你要用命令的口气说"坐下"，然后给它一小块肉吃，以巩固所完成的正确动作。

在小狗学会坐下之后，应教它"呆住"，当它坐下时，对着它举起你的手掌，命令它"呆住"。它如果想站起来，就要告诉它"不行"。无论什么时候，当你命令它"呆住"时，它就会坐在那里不动，然后你要给它一块肉吃作为奖赏。

较费劲的是教它"过来"，当它学会呆住时，命令它"过来"，并叫它的名字。当它过来时，应表扬它并给它一点儿吃的东西。对一条很倔犟的狗要一面下达命令一面拉曳套在项圈上的绳索。必要时，要用坚决的命令做出友好的手势。有时需要做多次拖拉，直到不听话的狗学会"过来"为止。当教它做简单游戏时，不要没有耐心，更不能发火。如果训练过程不满意，应先停止训练，等一会儿再重复练习或等到第二天再练习。另外，给它表扬和奖赏食物必须是在它们做得正确的时候。

狗的表演比赛

当狗经过有效的训练后，主人可以让他们的纯种狗参加受到美国养狗俱乐部(AKC)赞助的当地其他养狗俱乐部主办的比赛表演，获胜者的得分情况参照各品种狗的评分标准来确定。在各个单项比赛中，5分是最高分。要想得到冠军称号，一只狗就必须在一系列的比赛中累计得满15分，至少要胜出两次(3分或更高)。狗的表演比赛通常称为长凳表演。因为比赛之前狗站在比赛圆形场地的隔栏或长凳上等待评判。服从命令比赛可以单独举办，或作为大型表演比赛的一部分，以测试狗完成各种任务的情况，这种比赛的最高分是200分。野外比赛判断运动狗和猎犬在户外实际捕猎的能力，如追踪、指示猎物、赶鸟和回收猎物等，这些都要进行测试。

狗的进化

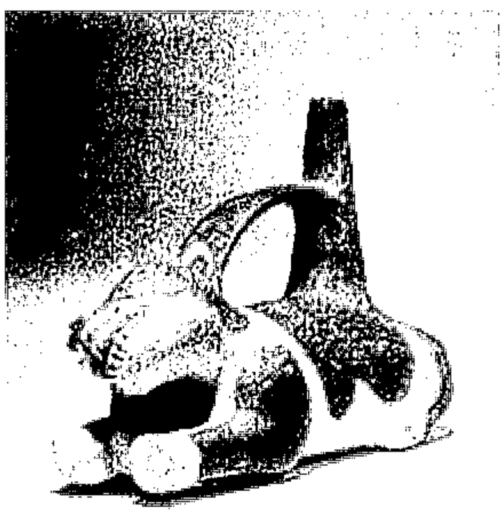
狗的祖先的足迹可追溯到大约4 000万年前的始新世时代，一种有5趾的像是鼬的叫做细齿兽的动物。这种动物是猫、浣熊、鬣狗、灵猫以及狼、狐狸、豺和狗的祖先。毋庸置疑它是爬树能手，可能也生活在洞穴中。像所有穴居动物一样，它大小便时也要离开住所，这样洞穴就能保持干净。现代狗容易养成居室卫生习惯或许能追溯到这种本能。从细齿兽进化的下一种动物是渐新世的先狗属 *Cynodictis* 动物，它在某些地方像是现代狗。先狗属动物生活在大约2 000万年之前，它的第5趾变得很短，最后变成悬趾。它有42颗牙齿和狗现在仍有的肛门腺。它发育有适于奔跑的足和趾。现代的灵猫——一类"活化石"，很像古代的

那种动物(见:灵猫)。尔后,狗的祖先又经过几次中间阶段的进化就变成了很像现代狗的称为 *Tomarctus* 属 的动物。它们生活在大约 1 000 万年前的中新世末期,表现出很强的群居本能,甚至胜过现代狗和除狐以外的与狗近缘的大部分动物。犬科包括犬属 *Canis* 及其近缘动物,是 *Tomarctus* 属的直系。犬属成员,其中包括狗、狼、豺,约在 100 万年前更新世时代已进化到现在的形态。

狗和人类的伙伴关系

权威部门认为狗是第一种被人类驯养的动物。然而,何时开始和怎样驯养就无从考证了。在欧洲 50 000 年前的洞穴壁画上有类似狗一样的动物在和人们一起狩猎。但大部分专家认为狗的驯养只是在 15 000 年前才开始的。另外,比公元前 10000 年还早的能证实狗和人在一起的化石还没有被发现。另一种理论是人们把狼仔带回营地洞穴饲养,然后带着已驯服的狼一起狩猎。这样它们的幼仔就进入了家庭范围。还有一种理论认为狗是被人类住地附近倾倒的残羹剩饭垃圾所吸引,由于它们能清除垃圾,保持住地干净,给人们提供服务,因此人们接受了这些清除垃圾者,不再赶跑它们。更有一种理论坚持狗被家养是为了拉雪橇和搬运被人狩猎杀死的庞大猎物,提供现成的食物来源或充当巫术及宗教目的的献祭动物。





中国汉朝(公元前 206 年至公元 220 年)的绿釉陶狗(上)。哥伦布到达美洲前的狗嘴骨头的陶瓷喷水壶来源于南美蒂亚瓦纳科文化(公元 700 至 1000 年)(下)。

对现在的原始人类社会的一些研究有助于证实以上的一些理论。然而,不管狗驯化的根本原因是什么,狗在与人类一起共命运之前经历了成千上万年的风雨,最终屈服于人类。狗本身也是猎手,但捕杀其他被人驯养动物的欲望已被压抑住了,而代之以学会保护它们。

现在一些野狗依然存在,它们又回到了野生状态。例如,澳大利亚野犬只有一段时间与人相处在一起。它一旦出现交配冲动的欲望,便逃到野外;另一种是印度豺,它以凶猛著称,至今没有被驯服。

狗和主人的伙伴关系早在绘画、文学作品及其他艺术形式中有所表现。大约完成于 15 000 年前西班牙史前期的山洞壁画中就可看到类似狗的动物和人在一起狩猎。在古代亚述、埃及、希腊的雕塑和陶瓷品中,狗的图像相当丰富。古埃及人崇拜的死神阿努毕斯,其雕像的头就同豺或狗一样。埃及人中有异常爱好狗的,他们通过把狗与豺、狼和狐杂交,已培育出好多品种。

公元前 9 世纪、《奥德赛》的古希腊作者荷马被认为是最早对狗进行描写的人。在他写的古典史诗中,狗经常被提到。古希腊人认为地狱的大门是被称为刻耳邦罗斯的凶残的三头狗看守着。这种想法或许是从希腊人用狗看门派生出来的。古罗马人也靠狗看门。在古罗马一些较大的城市中养了很多狗,凡有看门狗的家庭都被要求有"小心有狗"的警示标志。古罗马人在军事上也使用狗,有的用作攻击狗,有的用作通信狗。

从公元前 3 世纪开始的中国汉朝 400 年时间里,狗被雕刻在许多陶器上。这些雕像物品象征着爱犬与其主人埋葬在一起。玩赏狗在中国古代也很流行,小狗被装在宽大长袍的衣袖内用来取暖。

在中世纪当狩猎在贵族社会十分流行之时,曾培育出许多品种的欧洲猎犬。在追踪狩猎的过程中,猎物被狗追捕,直到精疲力竭然后被狗咬死为止。这种活动最后被认为不那么残酷的猎狐所代替。

营救犬巴里

圣贝尔纳德救济院的僧侣们住在位于瑞士和意大利之间的高高的大圣贝尔纳山口。几百年来一直饲养着一种吃苦耐劳的狗,它们能穿越积雪地带,营救陷入雪中的过路人。大约 150 年前有条叫巴里的狗生活在这里,这条狗很勇敢也很果断,它在不同时间里营救了足有 40 人。巴里敏锐的嗅觉引导它去营救陷入雪中的受害者,像圣贝尔纳德的所有营救犬一样,如果受害者在雪中陷得不深,巴里先清扫干净受害者身上的雪,然后躺在他身上使他变暖,并狂吠着叫唤僧侣前来营救。巴里有一次甚至从冰面上救出一个小男孩。为了表彰这条勇敢的狗的功绩,在救济院生下的每一窝圣贝尔纳德营救犬中选出最好的小狗命名为巴里。一般认为,圣贝尔纳德营救犬在营救时从不在脖子上挂一小桶白兰地,但有时它们挂上酒桶为了取悦游客。

绵延多年的养狗有很多原因,如捕猎、放牧和警卫等。然而直到 19 世纪第一个养狗俱乐部的建立,狗的品种发展史和谱系才被有条理地整理出来。世界上首次狗展是 1859 年在英国举办的。美国首次全面的狗展是 1875 年在密执

安州底特律市举行的,而一年前在伊利诺伊州芝加哥市曾举办过一次运动狗专门展览。1884年美国养狗俱乐部在纽约市成立。现代狗的品种将老品种可取的特征,特别是多个世纪来已被证实有实用价值的特征标准化了。狗育种人员力图使狗保留住这些特征,同时保持住狗的友善性情,这对家庭宠物来说是非常重要的。

人类从这一长期伙伴那里得到了充分的回报,并和它有着密切的关系。关怀和爱护已换来忠诚、友谊和乐趣。

撰文:Arthur F. Jones

猪 PIG 没有一种动物像猪那样,对人类有很重要的经济价值却忍受悲惨的处境。作为家畜,猪能给人们提供各种肉食、高质量的皮革、用于各种刷子的经久耐用的猪鬃、还有几百种医药产品。同时,很多人总是认为猪很脏,甚至都不敢摸一下。

尽管名声不好,猪实际上既不脏也不蠢。由于它们的汗腺在降低体温上基本不起作用,猪的散热主要是靠在泥里或在浅水坑中打滚。当给猪一个干净的遮阴环境时,它也会讲究起来。另外,业已证明,在各项智力测验中,猪是所有家畜中最机灵的,甚至比狗还聪明。

猪类与西貒是近缘,而与河马关系较远。它的鼻端扁平,呈圆盘状,除一种之外的所有猪类动物都是用它来拱食吃。它们有桶一样的矮胖身体,重在140-300千克之间,有时最重可达860千克。公猪和母猪都有长牙,它们是用来防御的,牙很尖锐,当猪咀嚼时,上牙和下牙相互摩擦。



猪用它们的鼻子或者说是用它们灵敏的多肌肉的吻部拱土找食。

猪类身上有一层厚实的皮,皮上长有坚挺稀少的猪鬃。猪皮以能生产高档皮革著称,它比其他皮革更易透气,这是因为它的毛囊几乎穿透全层皮肤。

猪类是杂食性动物。野猪吃的食物很杂,包括树叶、根茎、果实、爬行动物、啮齿动物和动物腐肉等;家养猪通常吃玉米、谷物、根茎和块茎作物、乳产品、商品饲料及可食用的下脚料。

雄性猪称为公猪,雌性猪称为母猪,仔猪是指幼小的断奶雌性和雄性的小猪。公猪在性成熟之前进行阉割,便称为阉猪。在性成熟后进行阉割的猪叫阉公猪。小母猪是指还没生育过的母猪。

猪的类型和品种

在历史上,家养猪通常分为肥肉型、肉用型和腌肉型3种类型。肥肉型猪的脂肪占很大比例,同时它还有很结实的体格。肉用型猪介于肥肉型和腌肉型猪之间,它们在达到出栏体重时,以肌肉和体长已达标准又没有过多的脂肪积累,在今天的美国这是最受欢迎的家养猪品种。腌肉型猪在以谷物、乳品副产品、根茎作物喂食的地方很常见。相对而言,这些食物不容易使猪发胖,并能养出优良的腌肉型猪。

通过选种和人工交配,目前至少有377个品种的猪。

长白猪 (兰德瑞斯猪)在世界上能产高质量的瘦肉,许多这个品种的猪用来杂交育成新的家养猪品种。它们体长,呈白色,耳朵大而下垂。

伯克郡猪 以最佳肉型猪而著称,它有短而上翘的鼻子,体长,毛黑,在蹄、面和尾尖杂有白色。

切斯特白猪 是肥肉型猪,从其名可知它们是纯白色的。

杜洛克猪 被证实是比其他品种更适于喂养的猪,它们遍及美国各地猪场,通常呈红色。

汉普郡猪 根据动物登记数据记录,它是美国数量最多的家养猪品种。它们通常以一窝产多仔、体形相同、质量上乘而著称。它的最大特征是绕肩部和躯体上有一条白带,而其余部分都是黑色。

塔姆沃思猪 是最古老的家养猪品种之一,与其他品种相比,它变化较少,是典型的腌肉型猪,鼻长而直,耳耸立,皮肤红。

约克郡猪 母猪中最擅长照顾小猪仔。它们是白色的,并且有耸耳。

小型猪 有多个品种,是培育来用于生物医学研究的。它们包括辛克莱尔(霍梅尔)猪、皮特曼-穆尔小型猪和尤卡坦微型猪。

所有的猪都属于猪科。除家养猪外,几种野猪也存在于欧亚和非洲大陆。欧亚野猪 *Sus scrofa* 是中世纪受欢迎的狩猎动物,一直分布在欧洲、亚洲和北非的许多地方。世界上最小的小野猪——侏儒猪 *S. salvanius* 生活在尼泊尔和印度北部,现在已濒临灭绝。疣野猪(亦称爪哇猪、*S. verrucosus*)和须猪 *S. baratus* 生活在东南亚、马来西亚和

菲律宾的一些地区。东南亚疣猪 *Babyrousa babyrussa* 生活在印度尼西亚地区。撒哈拉沙漠以南的非洲地区是疣猪 *Phacochoerus aethiopicus*、大森林猪 *Hylochoerus meinertzhageni*、非洲野猪 *Potamochoerus porcus* 的原产地。大量野化家猪(逃跑的家养猪)在多数大陆被发现。

猪的饲养

古代以来，养猪就有两种基本方法。第一种是圈养法，把猪用猪圈或围栏围起来喂养，第二种是放养法，让猪随便游荡，拱到什么吃什么，这种方法在许多第三世界的国家仍被采用。

现代畜牧方法一般包括牧场饲养、圈饲或二者相结合。在美国，从牧场饲养转向圈饲的趋势日益明显。

育种计划包括同系交配、品系繁育、远系繁育、优种化和杂交繁育。用于育种计划的猪应按生长速度、饲料消耗量、胴体质量、产仔数、小猪体重及背膘厚等特征判断。家养猪约在 5－11 月龄达到上市体重。阉猪和小母猪是屠宰厂主要的宰杀猪。然而一些公猪和母猪也上市用于商品猪肉生产。

家养猪在世界各地都有喂养。温带和人口较稠密地区猪的产量最高。中国家养猪的头数早就居世界首位，美国排第二，然后是巴西。丹麦、荷兰和波兰是世界上三大猪肉出口国。总之，一个国家养猪的数目及分布与其饲料作物的耕作能力和产量密切相关。例如，在美国有一半以上的猪都集中产自所谓的玉米带地区。

猪的疾病

猪易患很多种疾病，其中有的也能危及人类。

炭疽 是危害所有温血动物的一种传染病。猪的症状是喉部肿胀、衰弱和发高烧。炭疽通过免疫接种基本能够预防。

布氏菌病 能导致猪传染性流产，症状往往不明显，验血是唯一可靠的诊断方法，迄今尚无预防用药也无治愈这种疾病的方法。

猪霍乱(猪瘟) 是传染性强的病毒病，只影响猪。在北美它是家养猪最严重的疾病。这种病的表现是突然发病、发热、拒食、虚弱，有的猪死前可能未见症状。这种疾病在美国大部分地区已基本得到控制。

口蹄疫 是一种危及偶蹄类动物的疾病。它的特点是嘴和蹄周围的皮肤起水疱、溃疡。这种病在欧洲、亚洲、非洲和南美洲广泛流行。

猪流感 是一种急性呼吸道疾病，通常是由细菌和病毒混合感染引起的，这种病也能危及人类，尚无治疗方法。

非洲猪瘟 是一种很容易传染的往往是致命性的病毒性疾病，它的症状和危害与猪霍乱相似，没有疫苗也无治疗方法。

钩端螺旋体病 是一种能很快在兽间传播并能累及人畜的细菌性疾病，接种疫苗是有效的预防方法。

寄生虫 可累及除绵羊以外的其他家畜，猪更为常见。猪的肠道寄生虫包括大型肠道蛔虫、球虫、结节线虫、胃寄生虫、旋毛虫、蛲虫和鞭虫。体表寄生虫包括猪虱、丽蝇、螨、癣和旋丽蝇。

猪的进化史

野猪的存在可追溯到3 600万年前，早期人类狩猎野猪的情景在几千年西欧的山洞画和岩石壁画中常有描绘。

家养猪或许是从欧亚野猪的一个种繁衍而来。在人类开始定居时，就出现了猪的驯化。已知最古老的猪驯化场所大约是在8 500到9 000年前的伊拉克、约旦和突厥斯坦。在中国家养猪最早是在大约6 900年前，英国最早是在2 800年前。北欧海盗以及后来的西班牙和英国殖民者把猪带到了美洲。今天除南极洲外，各大洲都可见到野猪或家猪。

撰文：John J. Mayer

成猪 HOG 见：猪

绵羊 SHEEP

家畜中最有价值的要数绵羊。它们给人类提供羊肉、织物用的羊毛，幼羊或羊羔的毛皮可用来做皮衣。在一些地方人们喝羊奶，还有一些人用羊奶制成美味的乳酪。

绵羊过着群居生活，它们跟着的头羊通常是一只老公绵羊。它们吃草和其他植物，喜欢在广阔的牧场吃草。绵羊原来是山地动物，最喜欢生活在高而干燥场所，然而它们也可在不潮湿和非沼泽地带生活。

家养绵羊依靠人类的保护。它们很胆小，一张吹落的纸片就能吓着它们。打雷下暴雨都会使它们受惊。在过小溪时如果受到惊吓，它们可能会溺水，且不出现挣扎。羊圈着火可能冲散整个羊群，因为它们易受惊吓而会全部逃走。

绵羊产品

家养的母绵羊春天能产一到两个羊羔。羊羔在生后第 1－2 天就能很强壮地跟随母羊。通常长到三个月即可卖出以供屠宰。一岁龄以内的绵羊的羊肉叫做羔羊肉，再老的就叫做羊肉。

绵羊通常每年春天剪一次羊毛。一些刚出生的羊羔，如欧洲、亚洲和非洲的卡拉库尔绵羊被剥下羊皮用来制作皮衣。卡拉库尔绵羊皮在商业上被分为 3 类——紫羔皮、波斯羔皮和阿斯特拉罕羔皮。紫羔皮是早产羔羊皮；波斯羔皮是 3－10 日龄的羔羊皮，它光亮且具有黑密卷毛；阿斯特拉罕羔皮是 2 周－2 月龄的羔羊皮的商品名。卡拉库尔绵羊是在美国培育的。

世界上主要的产绵羊国家是澳大利亚、阿根廷、美国、南非、印度和英国。乌拉圭、新西兰和西班牙也是重要的生产国。

绵羊的品种

在美洲众所周知的两种细羊毛绵羊品种是美利奴绵羊和朗布依埃绵羊。美利奴绵羊原产于 15 世纪的西班牙，它被用来通过杂交改善大部分的欧洲短毛羊。它在 19 世纪初被带入美国。最初美利奴绵羊主要在五大湖地区和俄亥俄河南部地区喂养。不久，这些地区的绵羊饲养业便成为

有利可图的产业。绵羊饲养业很快发展到了美国西部,羊群遍布蒙大拿州到得克萨斯州,翻越落基山脉直到太平洋海岸。密西西比州以西的绵羊头数占美国的2/3还多。

朗布依埃绵羊在美国西部牧区迅速受到欢迎,现在它们是最普遍的放牧品种。这一绵羊品种原产于法国,它们是西班牙美利奴绵羊的后代,但比美利奴绵羊大些。

随着对良种肉绵羊要求的不断提高,各种英国品种的绵羊被引进。它们被称为"丘陵"绵羊,因为它们原产于英国的山区或丘陵地带。莱斯特绵羊是一些美国长毛绵羊的祖先,肉质也佳。这些英国长毛绵羊包括林肯绵羊和考兹伍德绵羊。它们的毛虽然比较粗糙,但很适合制作羊毛毯等。

具有中等长度羊毛的理想的肉绵羊包括南部丘陵绵羊、什罗普郡绵羊、汉普郡绵羊、萨福克绵羊、多赛特绵羊、牛津绵羊、切维厄特绵羊和科里戴尔绵羊等。切维厄特绵羊原是苏格兰山地的绵羊。新西兰开发了科里戴尔绵羊,它是美利奴绵羊和林肯绵羊的杂交品种。

突尼斯绵羊适于生产温室生长的羊羔,它在秋天出生,春天就可以被宰杀。突尼斯绵羊是一种肥尾羊,原产于非洲和亚洲许多国家。在它们的原产地,突尼斯绵羊以在尾部有大量脂肪积存而出名,一些个体的尾巴可达23－36千克重。牧羊人就在它们的尾巴下固定一块木板,有时在木板上装上轮子使它们能携带它们的尾巴而不被伤害。这些脂肪以味美著称,通常用来代替黄油。

家养绵羊的起源

家养绵羊的起源已无从考证。然而几乎可以肯定几个或多个野生绵羊变种被人驯养,现代家养绵羊品种是杂交的结果。各种家养绵羊很少与现在的野生绵羊有相似之处,家养绵羊一般没有角,然而朗布依埃绵羊则是有角的。所有家养绵羊的羊毛取代了又长又粗糙的野生绵羊毛。

野生绵羊与山羊有亲缘关系,不容易说出它们之间的区别。绵羊一般没有胡子而山羊有胡子。绵羊有泪窝(或泪囊)泪腺,位于眼睛的内眦,山羊则没有。绵羊角弯曲而山羊角则是直立的。在亚洲的每一座山脉都有一种或几种野生绵羊,欧洲、非洲和北美洲各有一种,南美洲和澳大利亚没有,各大洲的各种家养绵羊都是被引进的。

北美洲的大角绵羊或落基山绵羊是最大的野生绵羊之一,与大角绵羊有亲缘关系的一些种也见于亚洲。虽然美洲和亚洲的野生绵羊在大小和颜色上有很大区别,但是它们很可能是有亲缘关系的。

欧洲盘羊是唯一一种产于欧洲的绵羊,见于科西嘉和撒丁岛。鬣羊或柏柏里绵羊生活在北非阿特拉斯山脉,它是与有大角的,在胸部及前腿长有长毛的山羊相似的大型动物。蒙古的盘羊和帕米尔高原的马可·波罗绵羊在绵羊类中是最大的。盘羊有独特的长而粗大的角。以著名旅行家马可·波罗第一次描写而被命名的这种绵羊有宽而伸展的羊角。

亚洲的其他各种野生绵羊有南亚的赤羊(拉达克盘羊)、喜马拉雅山脉的岩羊(蓝羊),还有阿尔泰山脉随处可见的阿尔泰盘羊。岩羊在很多方面很像山羊,例如,它们都没有泪囊。岩羊好像介于山羊和绵羊之间,绵羊属于牛科的盘羊属 *Ovis*(山羊则属于山羊属 *Capra*)。绵羊类都是反刍动物。(参见:**反刍动物**)

山羊 GOAT

山羊是家畜中用途最大的,它能给人们提供奶、乳酪、毛、肉和皮。它们与绵羊是近缘关系。像绵羊一样,它们是反刍动物,吃青草和灌木(见:**反刍动物**)。它们以稀疏而粗糙的植物为食,甚至在牛和绵羊不能生存的不毛之地都能生存。

大多数公山羊身上有难闻的气味,它们下巴上长有长胡子,它们的尾巴短而上翘,中空的角在头上直立向上而不像绵羊那样弯曲。多数山羊都比绵羊小,长大的成羊体重大约在45到54千克。山羊的毛直立,但有些品种也有卷曲的下层绒毛。与人们的想法不同的是,山羊不吃罐头食品和垃圾,然而它们可能舔食掉罐头标签后面的胶水。

在英语中,雄性山羊称为ram或billy,但山羊育种者喜欢称它们为buck,雌性称为doe或nanny。性成熟以前的幼山羊叫小山羊。母山羊要到1岁左右才到育龄期,但直到18个月龄前通常不允许用来育种。母山羊的妊娠期大约为21周,它们通常一次能生1－3胎,出生几小时后的山羊羔就可以跟随在母山羊周围,并能爬到山腰。山羊一般能活上15年。

野山羊

多数权威部门认为,山羊共有8种,其中包括野山羊、羱羊(北山羊)和捻角山羊。大多数山羊是成群生活的,平均每群大约有5到20只山羊,也有一些山羊是独居的。野山羊生活在欧洲东南部及亚洲的山区。一些野山羊还过着迁徙生活,春天它们在高山上吃草,等到秋天或冬天它们就退到低一点儿的山坡上或山谷里,以避免陷入雪中。

羱羊(又称北山羊)生活在欧洲、亚洲和非洲东北部的山区,在阿尔卑斯山区,雄性羱羊只有交配季节与雌性结合在一起。捻角山羊生活在亚洲中南部山区,其角的形状像一个开瓶塞的螺旋钻。北美的落基山山羊不是真正的山羊,它们属于羊羚族。(见:**羚类**)

家养山羊

6个主要品种的家养山羊是角羚(一种野山羊)的后代,角羚原产地可能是在波斯或中亚。现在,家养山羊已在世界上许多地区被饲养,最常见的品种有安哥拉山羊、克什米尔山羊、法国－阿尔卑斯山羊、努比亚山羊、萨嫩山羊和吐根堡河谷山羊。不同品种的山羊都能提供奶、毛或肉。山羊羔皮和成年山羊皮被广泛用来制做手套和皮鞋。许多号称山羊羔皮的制品实际上是由啮齿类动物的皮和狗皮做的。山羊皮可制皮鞋,像摩洛哥革可用于制作书皮,山羊皮也被用来制作其他皮鞋制品。

最受欢迎的奶山羊是法国－阿尔卑斯山羊、吐根堡河谷山羊、萨嫩山羊等在瑞士育成的品种。山羊奶与牛奶的区别是脂肪滴小和凝乳柔软。它比牛奶易于消化,对某些

绵羊品种

产优质羊毛

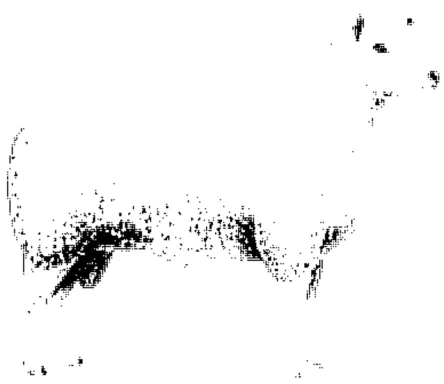


公朗布依埃绵羊

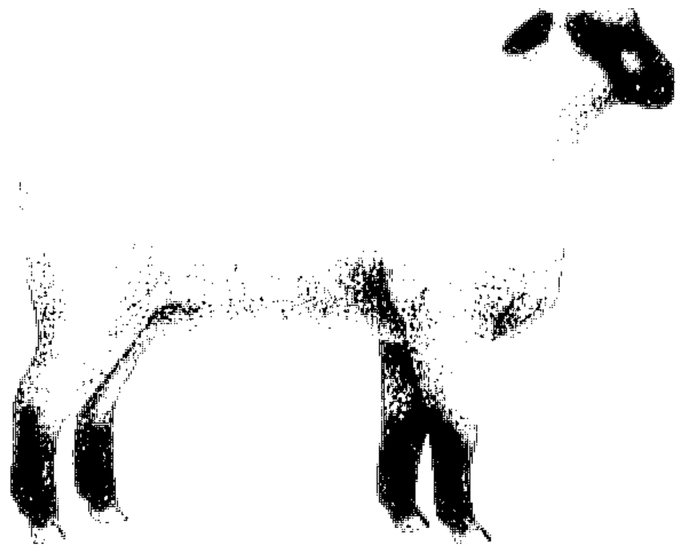


母德兰－美利奴绵羊

产中等羊毛

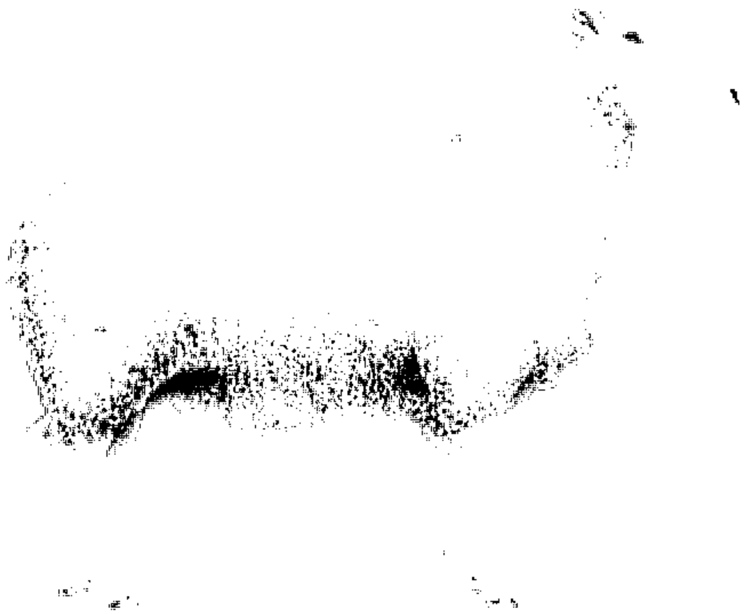


公切维厄特绵羊

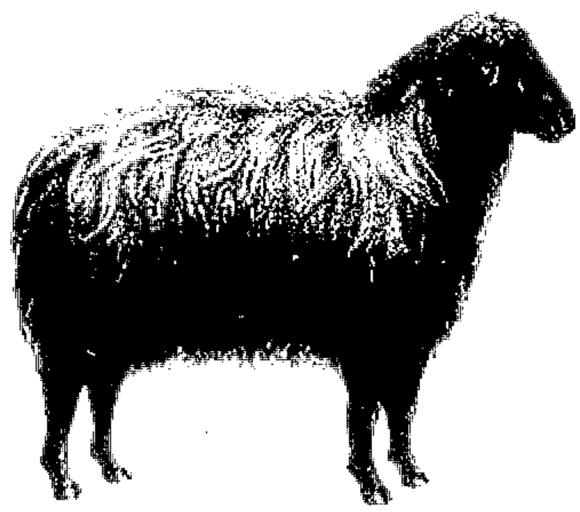


母什罗普郡绵羊

产粗羊毛



公边区莱斯特绵羊



母卡拉库尔绵羊

婴儿及病人都有益处。许多国家都生产山羊乳酪，最受欢迎的是希腊的片状山羊乳酪和挪威的挪威山羊干酪。

安哥拉山羊和克什米尔山羊是主要的产毛山羊。安哥拉山羊最早是在几千年前由小亚细亚培育的。它有白色长丝一样的羊毛能织结实的马海毛呢织物。安哥拉山羊在土耳其、南非和美国被广泛喂养。中国、伊朗和印度次大陆的克什米尔地区是克什米尔山羊的家乡，它的丝状柔软的羊绒毛可以制做开士米围巾和毛衣。皮毛完整的安哥拉羊皮，经常被用来制做小地毯和披肩。

虽然目前对于山羊的种和品种及其科学分类还有意见分歧，但多数动物学家把它们分为野山羊如角羚 *Capra aegagrus*、家养山羊如家山羊 *C. hircus*、北山羊如羱羊和捻角山羊 *C. falconeri* 等。

牛 CATTLE

因为人们能从牛那里得到肉、皮革、奶、黄油、奶酪、胶水、药品和用以黏合泥灰用的毛，还有许多其他产品，因此它们是有价值的家畜。牛也能作为役畜使唤。牛的肉、奶或用于驮载，几乎在世界上每个国家都是重要的。在非洲的一些地方，人们的财富是根据拥有牛的数量来计算的。

在过去很长时间里，野生牛遍布于世界大部分地区。人们猎牛旨在取其肉和皮。现在仍有一些野生牛、美国的麝牛和美洲野牛均属野生牛。在新石器时代早期，西南亚一些地区的人们可能开始驯养牛了。（见：**人类**）

牛是什么

英语中，cattle 一词曾泛指所有的家养动物，它源自于拉丁词 *capitale*，意指财富或财产。经过法英两国的应用和改造，*cattle* 一词目前仅用于指"家牛"。

牛类是反刍动物，它的胃分成几个腔，食物从其中一个腔里返流出来经过咀嚼，然后再吞咽下去，这个过程叫做反刍。牛有中空的角和偶数趾的蹄（见：**反刍动物**）。牛属于牛科牛属 *Bos*。欧洲的牛和大多数美洲的牛均属于原牛 *Bos taurus*。非洲、印度、中国和东南亚的背上有隆肉的牛被称为瘤牛，学名为 *Bos indicus*。

其他一些有隆肉的牛是印度野牛和印度南部的大额牛，其中有的已被驯养。还有印度、缅甸、马来半岛和印度尼西亚的大量存在的已被很好驯养的爪哇野牛。其他的还有欧洲野牛和美洲野牛及亚洲西藏的牦牛。美洲野牛（在美洲通常误称为 buffalo"水牛"）尚未驯养，而牦牛已被驯养。欧洲东南部和亚洲的水牛也已被驯养，它已被广泛用于提供牛奶和肉制品，并可用作役畜。

原牛在欧洲的一个变种古代欧洲野牛 *Bos primigenius* 现在已经绝迹，在一个时期它曾被称为巨牛和长角野牛。欧洲野牛（*Bison bonasus*——译者）也叫 aurochs，但与之不同。原牛很高大，它的肩嵴或两肩最高点的肩高通常可达 213 厘米。另一种小得多的欧洲变种称长额牛 *Bos longifrons* 或凯尔特牛。如今欧洲和美洲的多数品种均是这两个变种或其中之一的后代。

成牛有 32 颗牙，但它们上颚的前部没有牙齿，因此牛用嘴啃有限的草以及撕咬叶片，头要进行斜向运动。

公牛、母牛、小阉公牛和成阉牛

雄性牛是公牛，雌性牛是母牛，牛犊是幼年的小公牛或小母牛。小公牛是幼年的雄性牛，小母牛是幼年的雌性牛。在 1～2 龄之间的小牛被称为周龄牛。阉割小公牛是指在性成熟前摘除睾丸的雄性牛，阉母牛指摘除卵巢的雌性牛，阉小公牛阉母牛被认为较未阉割的牛更温顺和易管理，大部分阉牛是阉小公牛。

一些牛不长角，它们被称为无角牛。向各个育种协会登记的合格纯种牛必须是从某个经选育的原种的后代。凡具有一个特殊品种的特征但非纯种的牛被称为改良杂种，没有品种特征的牛则叫做杂种生。通常的做法是让改良杂种母牛与纯种公牛交配来改良它们的后代。

牛大约能活 20 年，但几乎所有的牛都被过早地送往屠宰场。15～20 月龄的母牛犊即可进行交配。牛的妊娠期大约 282 天。

选择育种

今天，非洲、亚洲和印度尼西亚群岛的家养牛像 2000 年前这些地区的牛一样，数量非常之多。然而，在欧洲和美洲，牧牛人通过选择育种，培育出新的优良品种。

生活在 1725 年到 1795 年的英国农夫罗伯特·贝克韦尔据认为是把选择育种的法则用于牛的第一人，他创立了像"龙生龙，凤生凤"，"设计理想的类型"和"优中育优"等原则，后来他开始使用近亲繁殖或有亲缘关系的牛交配。他的观点是"近亲交配能使牛更质优和早熟"。他的方法是选择一个牛肉质量好的公牛与牛肉质量相似的母牛交配。通过这个交配方案，经过几代牛以后，他培育出肉质上乘的牛，其后代通常也是具有同样的特点。他的方法，从后来在遗传学上的科学发现来看，被认为是合格的，一直被育牛人采用。小牛显示出的不像它们亲代的特征，被称为突变或突变体。（参见：**生物；遗传；遗传学**）

美洲的牛

美洲因为没有本地驯化的牛科动物被家养，所以不得不进口家牛。美洲的大部分牛来自欧洲，因此它们属于原牛。然而，1900 年以来，瘤牛同样被引进。

北欧海盗把欧洲牛带入美洲，大约在公元 1000 年之际。然而，他们的聚居区消失以后，他们的牛也随之消失。后来，哥伦布在 1493 年把欧洲牛带到了伊斯帕尼奥拉（海地）。在 1519 年或 1520 年，科尔特斯把西班牙牛带到了现在的墨西哥，因为这些牛长有长角，因此它们被叫做长角牛。

长角牛体大、结实、肌肉强健。它们已被证明能经受开阔草场的艰苦。西班牙教士把长角牛带到了得克萨斯州、新墨西哥州和加利福尼亚州等他们的传教地区。长角牛成了美国西部的主要牛种，它们与得克萨斯州关系密切，以至被称为得克萨斯长角牛。长角牛在南美洲也很兴旺，巴西和阿根廷靠它们变成了主要的牛出口国。

弗吉尼亚州的詹姆斯敦移民在 1611 年得到了第一头

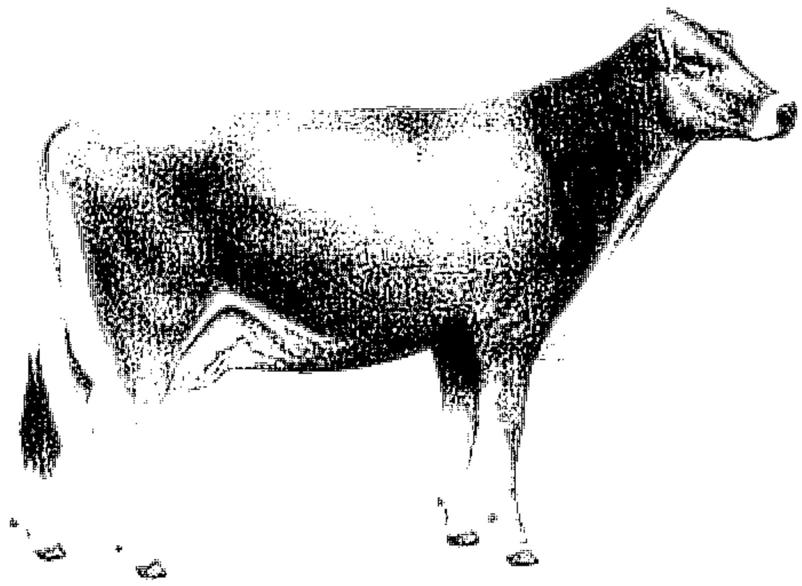
奶牛的品种



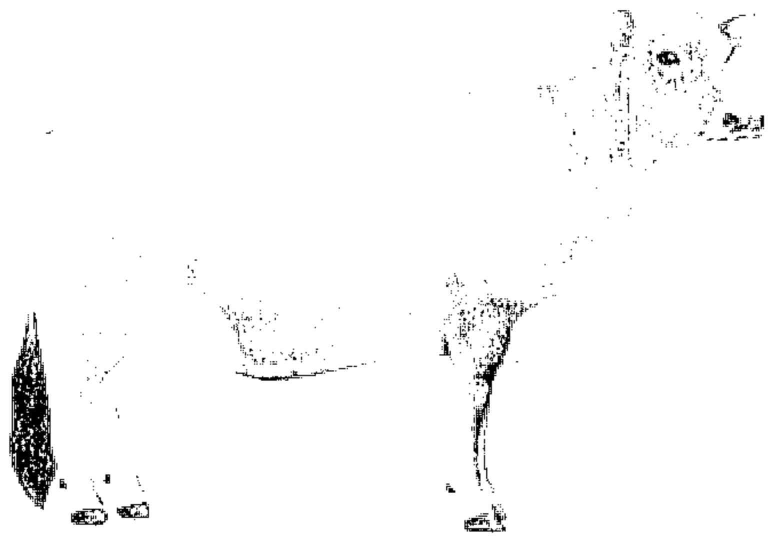
艾尔郡牛



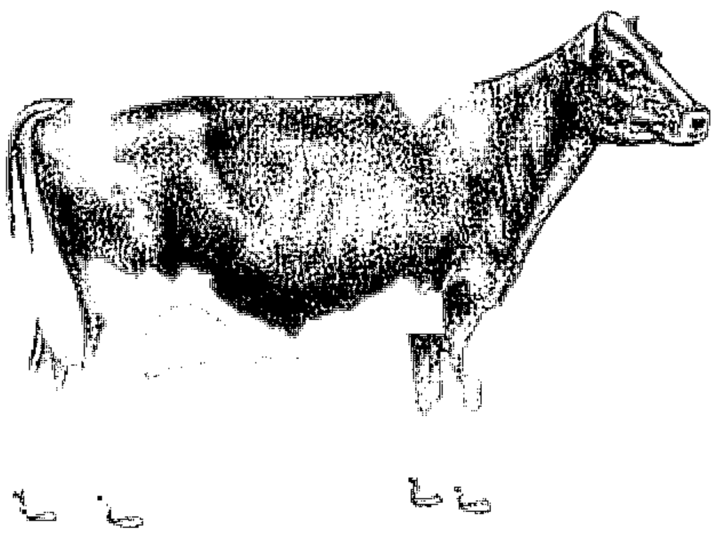
荷尔斯泰因-弗里斯牛



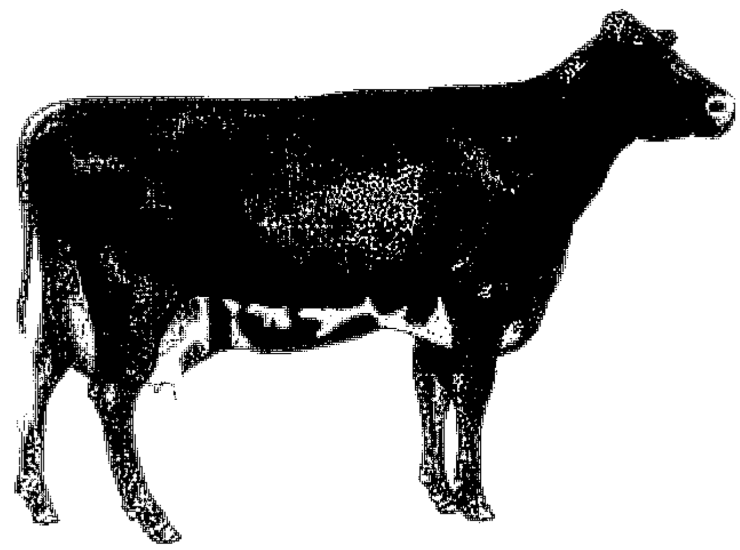
瑞士褐牛



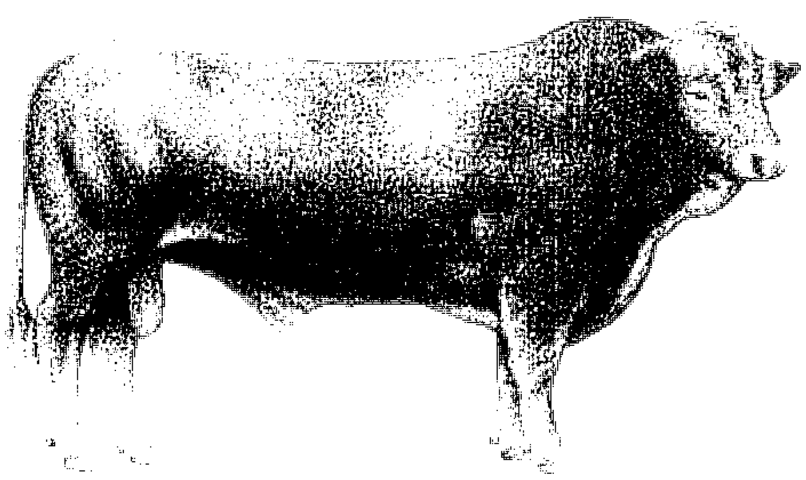
泽西牛



根西牛



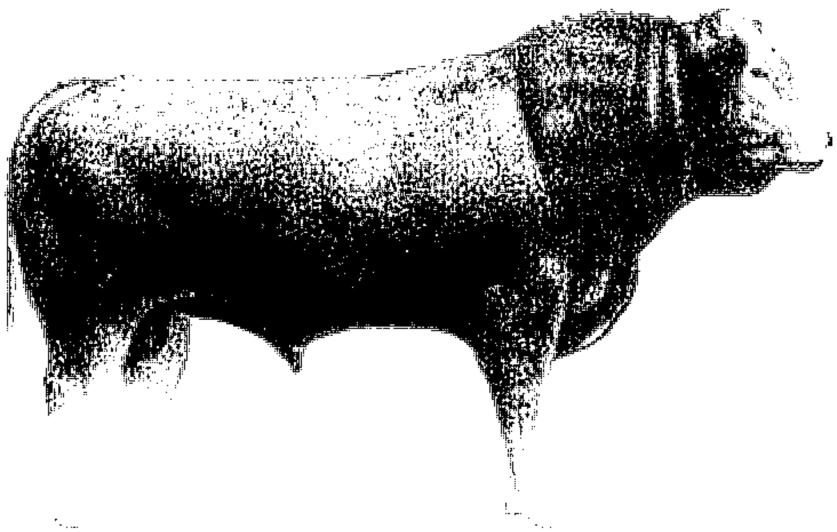
奶用短角牛



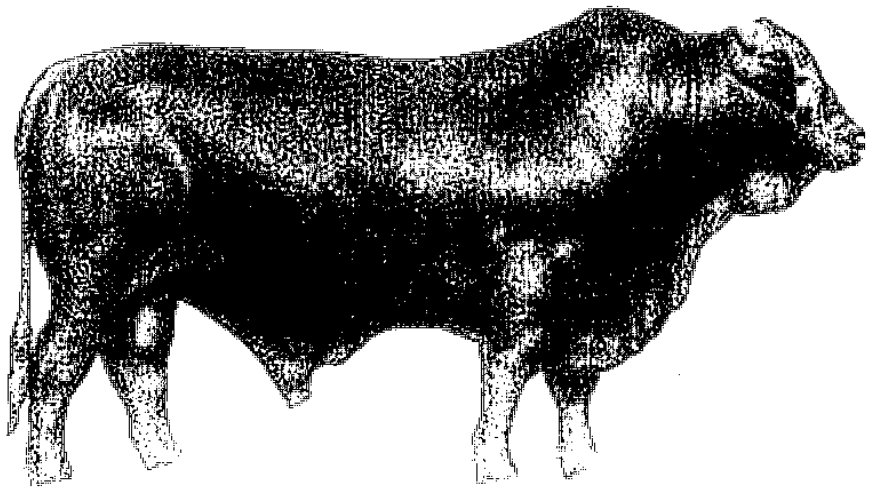
黄色肉牛



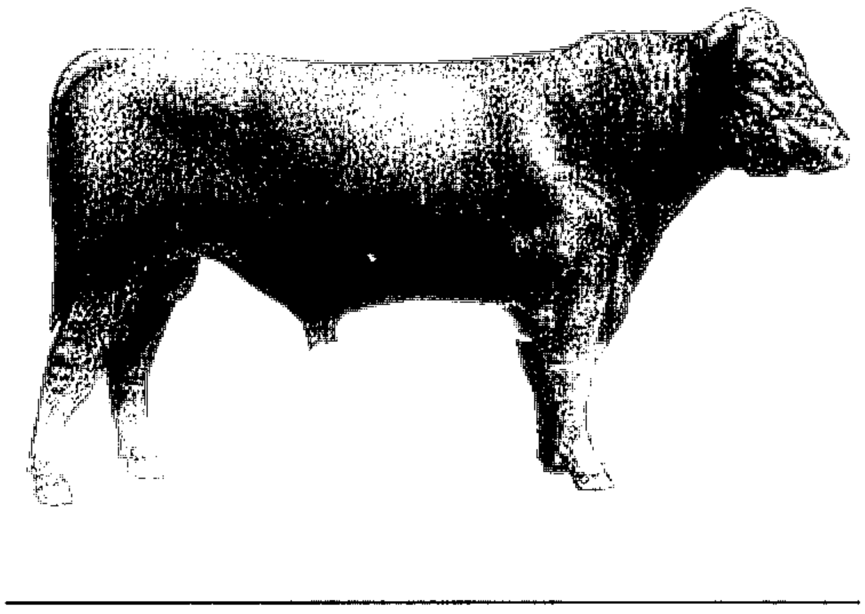
赫里福德牛



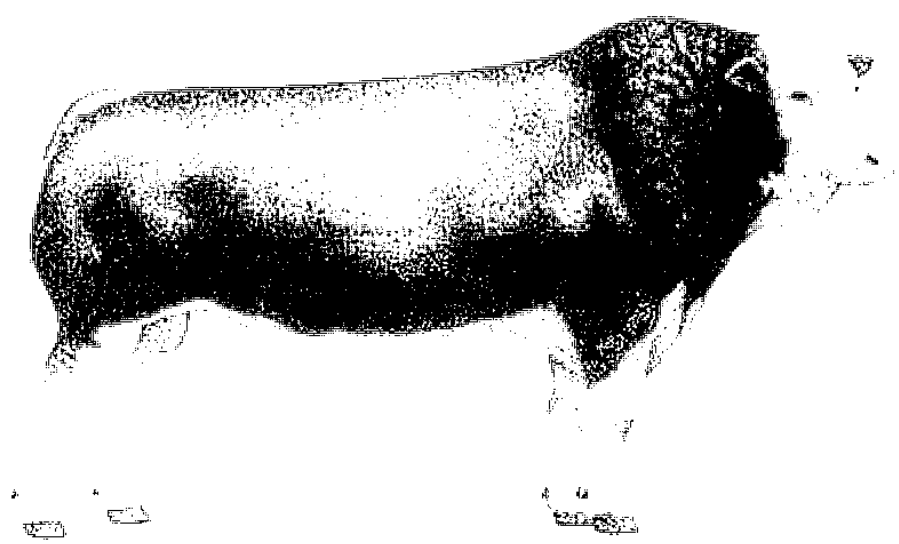
利穆赞牛



圣热特鲁迪斯牛

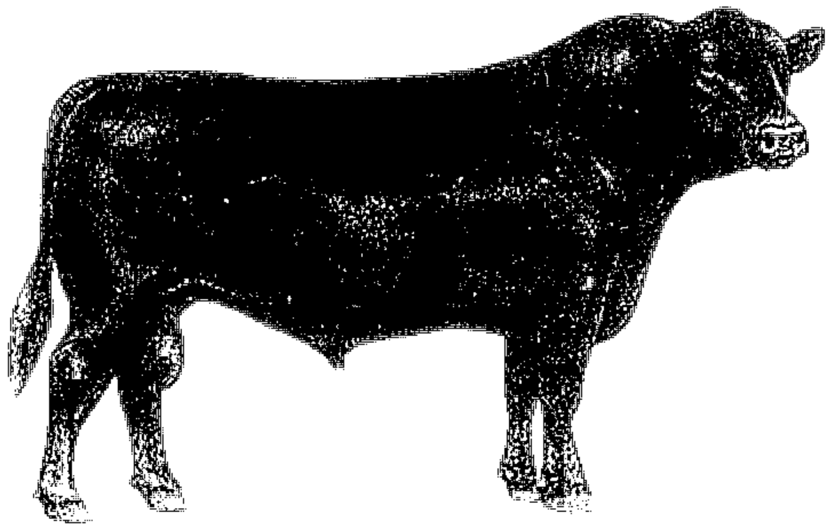


短角牛

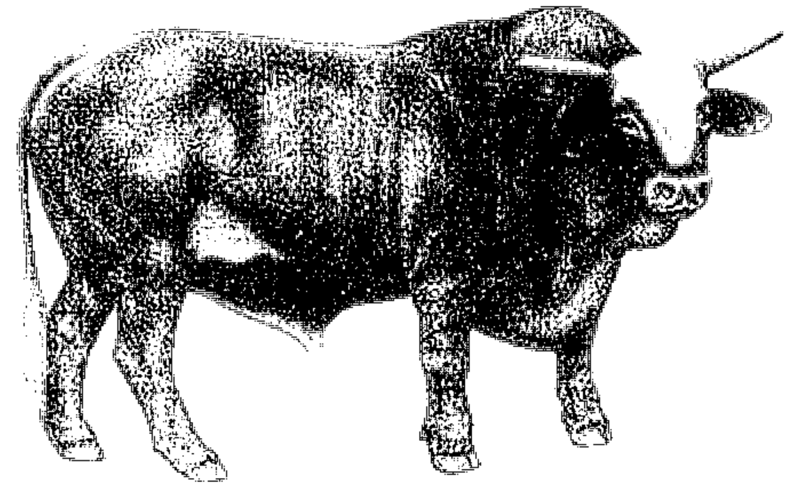


锡默河谷牛

肉牛的品种



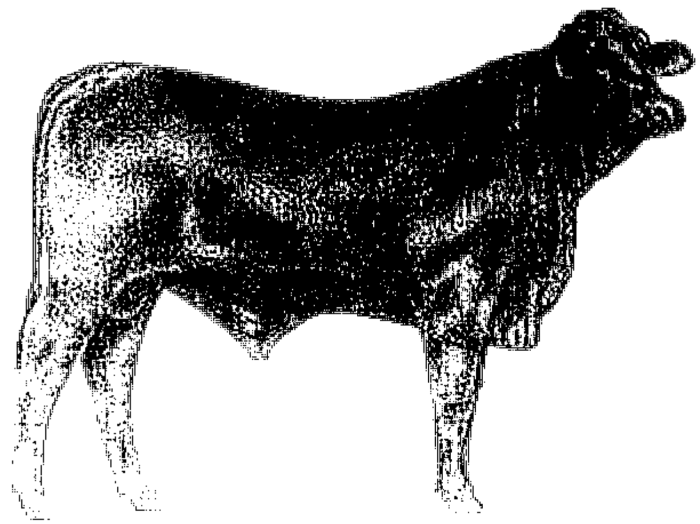
安格斯牛



白来福牛



婆罗门牛



白仑格斯牛



沙罗莱牛



基安尼尼牛

英国牛。从加拿大东海岸到佛罗里达州一线有英国、荷兰和法国的移民，他们都随身迁带来了牛。

在那时，牛首先是被用作役畜和用于挤奶的，待牛老而无用时再被宰杀，牛肉也很有价值。欧洲牛的数目在增加，它们成为重要的牛肉来源，且肉质较长角牛的优越。

美国得克萨斯州的先驱者喂养长角牛，他们的牛群非常大。1845年得克萨斯州并入美国不久，得克萨斯人开始驱赶牛群东进到新奥尔良，并向东北进入密苏里、伊利诺伊和艾奥瓦，直到后来他们在北部大平原放牧。到了19世纪70年代，铁路延伸到了美国西部，放牧也发展到了美国西部，美国整个西部大牧场的长角牛生长兴旺，放牧和烙印技术得到了发展。

拓荒者熙熙攘攘地翻过阿巴拉契亚山脉进入田纳西州、肯塔基州和俄亥俄州时带着他们的东部牛。美国南北战争以后，随着铁路的建设，拓荒者西进的浪潮加大，最后长角牛与东部牛相会。大牧场主很快就认识到东部牛产肉量占优。虽然当初他们认为东部牛经受不住在大牧场上食草料的艰苦生活，但它们却生活下来。然而长角牛在与东部牛杂交后几乎消失不见，只是在北美洲还剩一点。如今美国的牛分为奶牛、肉牛和乳肉兼用牛3种。

奶牛

奶牛场主的主要收入来自出售牛奶。然而，少数事业有成的纯种育种者可能从出售种牛中赚到一半以上的收入，其他的收入来源于出售牛群中淘汰的母牛和公牛。被淘汰的奶牛通常是因为产奶少、乳房有病或不能生育。不需要补充牛群的牛犊可在幼龄时作为小菜牛出售。

由于管理良好的奶牛场有适度的赢利，所以美国的50个州都养奶牛。奶牛适应气候范围较广。位居美国前列的养奶牛州是威斯康星、纽约、加利福尼亚、明尼苏达和宾夕法尼亚。

奶牛在大量产奶时长得较精瘦，但乳房很大。奶牛产奶10个月后最好停产两个月左右，让身体长胖，为下一个产奶期贮备能量。

大多数奶牛天生有角。目前见到的很少有角，是因为它们的牛角都被截去，注重实际的养奶牛者早在许多年前就去掉了奶牛的角，使它们在群中更容易驾驭。

品种 不同品种的奶牛在结构上有很多相似之处，纯种奶牛均在相应的品种协会登记，所有的奶牛品种协会均属于纯种奶牛协会。它是1940年创办的，1943年发行了统一的奶牛记分卡（1982年修正）。记分卡可作为评估奶牛是否符合理想奶牛的指南，奶牛评估的比较重要的几大类是一般外观占35%，产奶特点占20%，体能占10%，泌乳系统占35%。

由于这些对奶牛的功用有重要的意义，奶牛育种是否成功更多地取决于奶牛的贡献，即产奶量，而不是其体态。体态和产量没有密切联系，但这两个特性也不是对立的。育种是否成功不仅取决于遗传给后代的品种特征，而且还有产奶量的特征，多数情况下应更看重产奶量，而不是体态。

艾尔郡奶牛品种原产于苏格兰的艾尔郡，体色为深浅不一的红、白色相间。成年牛重约540千克。艾尔郡奶牛最早被带到美国是在1822年。

瑞士褐牛原产于瑞士东部，一直是该地区的优势种。它或许是最古老的品种之一，这种牛的颜色是深浅不一的褐色。鼻子、舌头、尾部毛簇和尾根是黑色，身上的白斑从嘴鼻部向后分布，成年的瑞士褐牛重约680千克。这种牛最早被带入美国是在1870年。

根西奶牛是布列塔尼的小红牛与法国诺曼底体大红灰相间的牛杂交的后代，在根西的不列颠岛上培育的。为了保持纯的品种，岛上居民从1824年起就停止了把除用于屠宰以外的任何其他牛带上岛。

根西奶牛通常是浅黄褐色和白色相间，以浅黄褐色为主色，但也有淡桃红色。这种牛产的奶呈深金黄色。为此曾使用"金色根西牛"来推销这种牛及其产品。成年奶牛重约520千克，这种牛最先被带入美国是在1831年。

荷尔斯泰因－弗里斯牛（即荷兰牛或称黑白花牛）是在美国最受欢迎的奶牛品种，约占所有奶牛的90%弱。这一品种的特征是有黑白相间的斑纹。它是在荷兰弗里斯兰省和德国的相邻各州培育的。荷尔斯泰因奶牛是最古老的品种之一，在美国通常单用荷尔斯泰因牛这一名称，而弗里斯牛则在欧洲常用。成年的荷尔斯泰因牛是最大的奶牛品种之一，重约680千克。

荷尔斯泰因牛以产奶量大而著称，但它的牛乳所含乳脂量和总固体含量最低。

荷尔斯泰因牛在1621年被荷兰人带到美国，但未能保持住纯种。美国荷尔斯泰因－弗里斯奶牛协会在1885年成立，这个协会是世界上最大的奶牛注册组织。

泽西牛原产于位于英吉利海峡内邻近根西岛的泽西岛。这种牛是诺曼底大斑纹牛和布列塔尼小黑牛选择杂交的结果。1789年制定的禁止将牛进口到泽西岛的法律规定仍然有效。泽西牛是岛上仅有的牛品种。泽西牛最先进入美国是在1815年。泽西牛的主产国有美国、新西兰、澳大利亚、加拿大、南非、哥斯达黎加和丹麦。

泽西牛是最小的奶牛品种，成年奶牛重约450千克。泽西牛的奶含丰富的乳脂和总固体物。泽西牛以早熟著称，它们的皮毛通常是浅黄褐色的，然而奶油色、灰褐色、灰色和褐色也不少见，还有一些几乎是黑色，有的牛可能身上有白点，被称为"碎色"。

奶用短角牛并不是一个单独的独特品种，而是属于短角肉牛品种。它们原产于英国东北部的蒂斯河谷，在美国多年来被称为达勒姆牛。它们有红色、红白色、白色或杂色的。短角奶牛第一次进口到美国是在1783年。在1882年美国短角牛育种者协会成立，负责注册和推销奶用短角奶牛和短角肉牛。1948年美国奶用短角奶牛协会成立，负责注册并仅推销奶用短角牛。

多年来奶用短角牛被认为是奶肉兼用品种，但在1972年它们被接受为纯种奶牛协会的一员。从1967年起，许多奶牛与澳大利亚伊勒瓦拉短角公牛的进口精子进行杂交，从而改善了牛奶的质量和乳房的外形。

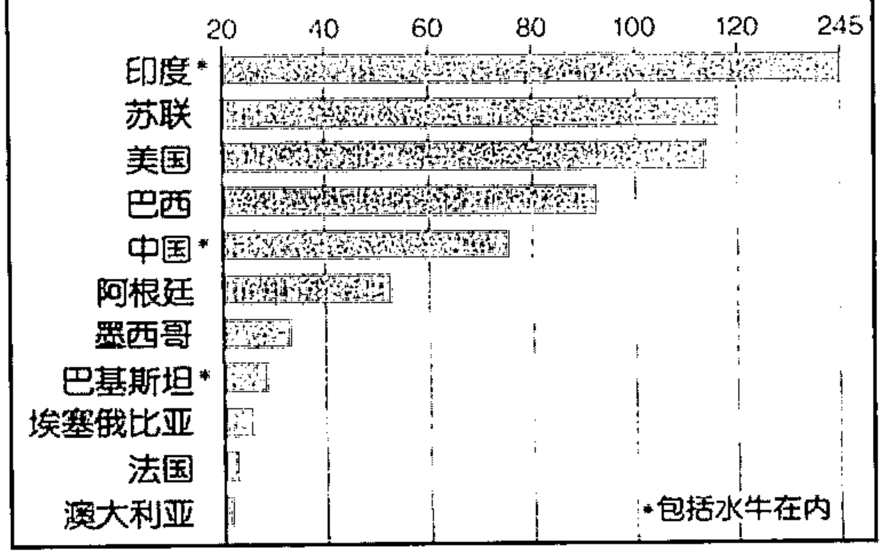
肉牛

肉牛在外观上比奶牛有更发达的肌肉，培育肉牛的目

的是让吃进的食物转变成优质的肉。

世界上许多国家都生产肉牛，美国几乎任何一个地方都有肉牛，最大的肉牛出产州是得克萨斯、艾奥瓦、内布拉斯加、堪萨斯、伊利诺伊、加利福尼亚、明尼苏达、密苏里、南达科他、俄克拉荷马、威斯康星、科罗拉多、蒙大拿和印第安纳等。

主要产牛国（单位：百万头）



各奶牛品种牛奶成分比较

品　　种	平均脂肪%	非脂固体%	色泽*	脂粒大小**
艾尔郡牛	4.0	8.8	4	1
瑞士褐牛	4.0	9.4	2	3
根西牛	5.0	9.5	6	5
荷尔斯泰因牛	3.6	8.6	1	2
泽西牛	5.2	9.4	5	6
奶用短角牛	4.0	8.8	3	4

*最白(1)，最黄(6)。

**最小(1)，最大(6)；脂粒大小约在 1 - 10 毫米之间。

在美国西部喂养肉牛遍及广大地区，在这个地区上市的牛龄较大的肉牛通常给以草料催肥。它们在宰杀后立即上市，但牛肉等级不是最高。

幼龄牛通常被卖到育肥地，它们在那里吃干草和青贮饲料等粗饲料，又得到谷物和蛋白质的补充，从而被养肥。如今育肥地主要位于高原地区（得克萨斯、俄克拉荷马、堪萨斯、科罗拉多、内布拉斯加等州），玉米地带（艾奥瓦、伊利诺伊、印第安纳、俄亥俄等州和相邻地区）以及加利福尼亚州。

刚出生的肉牛牛犊重约 36 千克，牛犊通常在 6 - 7 月龄断奶，这时的体重在 158 - 295 千克。断奶后有的牛犊直接送往育肥地催肥，而另一些在催肥前先给以粗饲料，经催肥的牛多半在 15 - 24 月龄时，重达 450 - 635 千克。

肉牛育肥后的市场价格是由预期的质量等级和产量等级决定的。质量等级预示着顾客对牛肉的满意程度。最常用的质量等级可分为特一级、一级、二级和三级等 4 级。也可分为优等、上等和次等等 3 等。如果瘦肉色泽、质地和结实程度正常，质量等级将取决于畜龄（动物的年龄）和肥瘦程度（肉中的脂肪沉积）。产量等级是指牛可食部分的肥瘦组织的数量尺度。产量等级用数字评级，从 1 级到 5 级，1 级高于 5 级，意指牛可食的瘦肉率较高，牛的脂肪量是评定产量等级的主要依据。

品种　安格斯牛（原称阿伯丁 - 安格斯牛），是一种全黑无角的品种，它源自苏格兰北部当地种的野牛，这一品种大约是于 18 世纪中叶在阿伯丁郡和安格斯郡培育出来的。安格斯牛最早是在 1873 年被带入美国，其中有的曾与另一品种的英国牛杂交，结果生下的牛犊呈黑色，且几乎都没有角，这类杂交牛较易育肥。纯种安格斯牛是在 1878 年再次进口的。

短角牛品种有各种颜色，从纯红到纯白色，有的红白相间，有的还可能有斑点或呈杂色。这一品种原本是在英国的达勒姆郡和约克郡培育的，过去曾被称为达勒姆牛。这一品种的一个分支无角，被称为截角短角牛。纯种短角牛是在 1783 年最先被带入美国，从 1846 年以来已成立了几个短角牛育种者协会，并于 1935 年联合组成美国短角牛育种者协会。

赫里福德牛原产于英国赫里福德郡，起源于本地常见的牛和约在 18 世纪中叶从荷兰引进的斑点牛。赫里福德牛呈红色，但脸是白色的，通常被称为白脸牛。克莱早在 1817 年进口了一批赫里福德牛，它能很快地把吃进的食物变成牛肉，因此很快得到普及。

1882 年各地赫里福德育种者协会联合成立了美国赫里福德牛协会。截角赫里福德牛的培育成功，促成了美国截角赫里福德牛协会的成立。

婆罗门牛或称瘤牛，原产于印度，它比其他种的牛更加耐热和抗御病虫害。婆罗门牛体大，在脖子和肩嵴上方有一块由软骨和脂肪堆积成的隆肉。它们大部分呈某种色调的灰色，有的为红色。在印度，它们呈各种纯色或碎色。婆罗门牛的质量佳，因此它在美国从佛罗里达州到得克萨斯州都很普及，婆罗门牛与其他种的牛交配产生的杂种牛也能耐热和抗病。

在得克萨斯州的国王大牧场，婆罗门牛和短角牛杂交可培育出一个被称为圣热特鲁迪斯牛的新品种，它八分之三像婆罗门牛，八分之五像短角牛。其他的杂交品种有白来福牛（婆罗门牛和赫里福德牛的杂交种）和著名的白仑格斯牛（婆罗门牛和安格斯牛的杂交种）。

在 1934 年，一种原产于法国的全白色品种的沙罗莱牛经墨西哥来到美国。最初，牛肉生产者对这个体大而肌肉发达的品种评价不高。然而人们所期望的肉牛类型正从短腿、成熟慢的牛转变到体大、生长快、年幼时体重大的类型。

1968 年以来，从欧洲进口了几种新品种的肉牛。其中最主要的有瑞士的锡默河谷牛、法国的利穆赞牛和萨莱牛、德国的黄色肉牛和意大利的基安尼尼牛。有的品种属肉奶兼用的牛，有些产奶量超过肉牛，而有些产肉量超过奶牛。

育种方法

当美国东海岸的英国牛品种与西南部的得克萨斯长角牛交配时，常用的育种方法是年复一年采用同一英国品种

的公牛，这被称为直系育种。这样育成的牛具有某种公认的英国品种牛的形体特征。因此在后来的50年内，上等级的牛群主要是安格斯牛、赫里福德牛或短角牛，其他的牛已被认为是低级的。

在20世纪50年代，科学家证实，两个品种的牛交配（称为杂交）的后代会产生杂种优势。这就是说牛犊在健康状况、生长率、多育率或产仔能力上都超过它们的亲代。杂交育种能增加8%－20%的牛肉产量。在奶牛业中，杂交育种在某种程度上比肉牛品种杂交的杂种优势要差一些。

繁殖

第二次世界大战后，人工授精的应用在改良奶牛牛群方面被证明非常成功。在人工授精中，收集良种公牛的精子，放入母牛的生殖道中使它受孕。

起初把精子收集后将其冷藏以使精子细胞的寿命延长到4天。到了20世纪50年代，随着技术上的突破精子冷冻已成为可能，并且可以无限期延长精子的寿命。如今可在－196℃的液氮中冷冻精子，直到精子被应用。现代的处理方法能从一头公牛一次收集的精子，给400头母牛进行人工授精。

到1980年，已能从一头母牛的生殖道中取出受精卵植入另一头母牛的生殖道中，生下的正常牛犊具备原来亲代的遗传物质。这项技术叫胚胎移值。现代技术使将受精卵冷冻和贮藏起来以备以后使用成为可能。另外，一个8日龄的受精卵可以用物理方法进行分裂，并产下多达4个在遗传学上相同的牛犊。

理论上讲一头优良的母牛在几年的时间里能产生几千个卵，并能分发给很多接受者，因此成倍地增加了繁殖优良后代的可能性。

人工育种可允许使用已被验证的种牛，它们是通过良种牛的逐次杂交培育出来的。例如，统计表明，品质得到肯定的种牛通过人工育种出生的母牛的牛奶和乳脂的产量比其他改良品种的奶牛还高。再者，一头种公牛一年能为2 000头母牛提供服务，而自然育种时一头种牛只能与30－50头母牛交配。

杂交和细致选择与人工授精技术，胚胎移植，精心饲养和控制疾病虫害等相结合，为20世纪家畜的生产作出了巨大的贡献。人工授精，特别是胚胎移植比单纯杂交更能迅速地使牛群质量改善。

牛的疾病

牛的结核病是一种与人类结核病相关的细菌性疾病，会危及人类。它是通过污染的奶和奶制品传播的。但结核杆菌能通过巴氏低热消毒法被杀灭。感染的牛能通过科赫的结核菌素试验查出来（见：**科赫**）。在美国，被传染的牛要被消灭掉。

布氏菌病或邦氏病在人类被称为波状热。病牛要进行隔离治疗。牛犊可通过接种获得免疫，黑腿病（即气肿性炭疽）曾一次一次地侵袭全美国的牛，其病原菌在土壤中能存活很多年，因此大多数牛犊在幼龄时要进行接种。（参见：**巴斯德；疫苗**）

口蹄疫可以侵袭任何偶蹄类动物，并在畜嘴和趾间引发脓疮。这种疾病通过坚持严格的家畜许可证制度和屠宰病畜已在美国和加拿大被消灭。

得克萨斯热（即牛梨浆虫病）是由一种显微镜下才能看见的寄生虫引致的，它与能导致疟疾的单细胞生物有亲缘关系，能造成血细胞破坏（见：**蚊子**）。这种寄生虫由蜱携带。得克萨斯热被传播到北方的大牛群。蜱如果在3－4个月内不能贴附到动物身上就会死掉。把牛赶离受染草场4个月或以上，蜱几乎就会全部死掉。（见：**蜱和螨**）

世界各地养牛人都采用药浴池作为防病手段。它低于地面，内盛药液。牛通过坡道被赶进池内，然后游回来到斜坡道再爬上来。这种方法能杀灭蜱及包括能导致疥癣的疥螨等在内的其他害虫。

会使牛中毒的有毒植物

牛吃了有毒植物会中毒，有些甚至会被毒死。一些对牛有毒的植物是飞燕草、羽扇豆、斑点泽芹、曼陀罗、印度大麻、西部堆心菊、马利筋、麦仙翁、卡罗来纳茄、苦甜藤、洋槐、蓖麻和绉叶泽兰等。

或许最危险的有毒植物是遍布于太平洋上的兰伯特氏棘豆和柔毛黄芪。牛吃了这些植物会患上“疯草病”，病畜肌肉不协调，眼花，并变得神经质，然后随之死亡。

还有一种情况是当牛吃了生长在含硒土地上的植物后也会中毒。植物本身没有毒，但它们从土壤中吸收了有毒的金属硒。

值得注意的是牛并不爱吃有毒的植物，如果有很多其它食物可供选择，牛将不会吃有毒的植物。（参见：**有毒植物**）

撰文：Miles McKee 等

水牛 BUFFALO

水牛产于亚洲以及非洲的大部分地区。它虽然在英语中，美洲野牛也叫buffalo，但水牛与美洲野牛不属于同一个属。亚洲水牛虽然通常可以驯化，但仍能发现有野生的群体存在。这种动物体大且壮。成年雄性水牛站立时肩高可达2米。雌性和雄性动物均有向后并向内弯曲的角。沿外侧量，角展长度可超过1.2米。这些动物因为体力大，有在水田劳动的能力而受到高度重视。印度产的母水牛的奶用来做黄油，尤其是半流质的印度酥油。（参见：**美洲野牛**）

产在南非和中非的非洲水牛和亚洲的水牛一样体大而强健。非洲水牛角的弯曲度在各亚种之间有所不同。雄性的角在基部相连，在前额上形成一种头盔式的覆盖物。其被毛稀少的皮肤为浅褐色至黑色。凶猛、狡诈的非洲水牛从来没有被驯化过。它被视为非洲最危险的动物之一，但由于过量捕杀，它在南非的大部分地区已遭灭绝。

西里伯斯水牛、倭水牛和棉兰老水牛是亚洲水牛较小型的亲缘种。西里伯斯水牛和倭水牛见于西里伯斯，棉兰老水牛栖息于菲律宾的棉兰老岛。3个种均为深褐色，是胆怯的森林动物。它们目前也处于濒危之中。依《红皮书》

所说，棉兰老水牛是世界上的一种稀有动物。

水牛属于偶蹄目水牛科。学术界将它们分别称作亚洲水牛（印度水牛）*Bubalus bubalus bubalis*，非洲红牛 *Syncerus caffer*、西里伯斯水牛 *B. anoa depressicornis* 和夸尔斯水牛（倭水牛）*B. a. quarlesi* 以及棉兰老水牛 *B. bubalus mindorensis*。

母牛 COW 见：牛

牦牛 YAK

在西藏高原上生长着一大群牛科成员——牦牛。它的长毛像瀑布一样挂在身体的两侧，有时会触及地面。

野生牦牛是黑棕色的，雄性牦牛的大黑角向前上方弯曲，体重可达1 000千克。雌性和驯化的牦牛要轻得多。小的家养牦牛的角较薄弱，有各种色泽，包括红色、杂色、褐色、黑色和黑白色。家养牦牛比野生牦牛的毛更长。牦牛的尾毛也很多，在印度被用作蝇拍。牦牛背上对着前肢的地方有峰，由于鬃毛的原因，牛峰显得较大。

在西藏多个世纪以前，牦牛就被驯化用来负重和运输。家养牦牛是为了获得奶和肉。牦牛肉常被烘干和生吃，牦牛毛被纺成绳子和做成帐篷。在牛峰上和牛肩上的软毛织成毛料，带毛的牦牛皮用来做帽子、大衣和地毯。干牛粪在缺树的西藏高原上是唯一能得到的燃料。牦牛的学名是 *Bos grunniens*。

马 HORSE

他威武地又蹦又踢，又腾越，又长嘶，……
他双耳耸起；编结的长鬣本来下垂披拂，
现在却在昂然拱起的长颈上挺直竖立；
他的鼻子吸进去的，本是清新的空气，
现在却像呼呼的闷炉，喷出一片水汽；……
他有时细步急蹴，好像要把脚步数；
威仪中有温柔含，骄傲中有谦虚露；
忽然又半身直举，往前猛跳又猛扑，
仿佛说："你瞧瞧，我有多大的力气。"

威廉·莎士比亚：《维纳斯与阿多尼斯》

在所有的动物中，马与人类在共担风险方面关系是最密切的，与人类的进步紧密相联。几千年来马与人共享欢乐，赴汤蹈火，承担人类生活中繁重的劳役。或许因为关系这么久远，马在人类的情感中具有特殊的地位。

没有人知道人与马首次成为伙伴的确切时间。一些历史学家认为，或许人们像捕猎其他动物一样，在早期也捕猎马。这可追溯到成千上万年前的，或许是猎手和巫医制作的马的绘画、雕刻和雕塑，它们被作为供神祭品以祈求好的猎获。尔后，人们可能已认识到了马的快速这一优点，将马驯服并用来追捕其他猎物。当一个地方食物不足时，马能帮助人们迁移并安置到其他较为富庶的地方。

人们逐渐认识到马的多种用途，并且变得更加依赖于它。由于依赖性增加，马成了人们生活中的伙伴。它分担战争的危险、分享和平的欢乐以及骑士的华丽和光彩，还在探险、迁居和开垦土地、谋生中经受痛苦和艰辛。马也能带来很多乐趣，它带着人们去打猎、打马球和赛马。它为马戏团和走江湖的戏子拉车，并能在它们上演的节目中进行表演。对骏马的自豪感更激发人们在赛马比赛中加以炫耀，对马的俊美和风度的羡慕激励人们在文学艺术中加以描述。

科学分类

门：脊索动物门 Chordata
亚门：脊椎动物亚门 Vertebrata
纲：哺乳纲 Mammalia
目：奇蹄目 Perissodactyla
科：马科 Equidae
属：马属 *Equus*
种：马 *E. caballus*

马属奇蹄目马科动物。现代马均归入马属 *Equus* 马种 *E. caballus*。有关马科其他成员的信息见：**野驴**、**斑马**。

导 读

本条目分为以下节段：

引 言
马的解剖
马的头部和躯干
马的腿和蹄
与马有关的术语
名 马
马的生活史
小驹的出生
幼 马
驯 马
马的品种
马的品种
马颜色和斑纹
利皮扎马
马的步法
马术——骑马的技艺
马鞍的若干类型
马笼头——马的头具
骑马的技艺
骑马的姿势
交流与控制
上马和下马
西部式骑座
对马的照料
马 厩
马的饲养
马的梳理
马鞍与马勒的安放
马的进化
始祖马属——最早出现的马
渐新马属——中期出现的马
草原古马属——转型的马
上新马属——单趾牧草马
历史上的马
古代的马
中世纪的马
美洲征服和探险时代的马
用于运动的马
艺术作品中的马

到1900年代之初马已是人们日常生活的组成部分。后来机械代替了马的许多劳役，特别是在欧洲和北美洲，马的数量急剧下降。例如，在1915年美国有2 100多万匹马，但截止到1955年、下降到只有300多万匹马。虽然1950年代末以来再没有统计过，但1966年发表的一份特别调查报告指出，轻骑马的数量大增。据推测，增加的原因是人们

对骑马取乐和养育名马的兴趣有所提高。

马的解剖

马是一种既俊美又有实用价值的家畜。俊美和实用归因于马体各部分的形态和功能之间的关系。通常马的外形和外貌被称为马的体态。体态包括外形和马体各部分的比例，它们相互适应以达到全面匀称和结构协调，因此马体的匀称或成比例是重要的。因为每一部分与其他部分都有功能关系。虽然育马人培育出许多不同颜色、大小和特性的马，但所有这些动物都有"马样"的外貌。总之，马是较大型的动物，它的体重约454千克或更多，它站立自肩到蹄的高度约167.64厘米，从鼻尖到尾部约274.32厘米。它有肌肉发达的长脖，宽大的胸部，相当平坦的背部和两条强有力的后腿。它的腿很强壮且比较细长，在运动时，后腿提供推力，而前腿主要起支撑作用。

与马有关的术语

辅助示意：骑手指示马应该做什么而发出的信号或指令。**自然辅助示意**的传达是通过骑手的双手、双腿、声音、后背和体重分布状况来发出的。**人工辅助中示意**包括踢马刺、鞭子和领缰。

嚼子：马勒放在马嘴内舌下的金属部分，缰绳与它相连。

步调：指马步态的节奏，每种步态有它自己的节拍，如马慢步是慢的一二三四；小跑是一二，一二。

冷血型马：除纯血马和阿拉伯马外，所有的马都被认为是冷血型的，这个词组意指这种马不易兴奋，平静和冷淡。

受衔姿势：无论骑手下达指令取哪种步态或向哪个方向运动，马都会立刻集中它所有的力量作好准备，此即受衔姿势。步态分伸展型和集中型两种形式，集中型步态如慢跑，抬高的动作如向前的运动。

小公马：断奶到4岁以内的雄性马。

驯花式骑术训练：专门设计的训练和练习，使马变得柔顺，控制自己，保持平衡以及对辅助指挥作出反应。

小母马：断奶到4岁以内的雌性马。

驹：从出生到断奶之间的雄马或雌马。

步法：马站在地上向前运动的方式和顺序。

阉割马：被去势的雄性马。

手宽：测量马高度的尺度。高度的测量是从鬐甲最高点到地面之间的距离。每1手宽后英尺表示等于4英寸(10.16厘米)。例如15.2手宽，即马的高度是15个手宽或60英寸(152.4厘米)，再加2英寸(5.08厘米)，总高62英寸(157.48厘米)。

高级花样骑术："高级的"训马，如在维也纳的西班牙骑马学校。对利皮札马和骑手训练高难度的特技运动。

热血型马：所有纯血马和阿拉伯马都被认为是热血型的，意指这种马活泼、勇敢、热切，有一个灵巧的头和优质的皮毛。

牝马：超过4岁的雌性马。

泥地马：善于在泥湿跑道上快跑的马。

坐姿：骑手在马鞍上的姿势，姿势随骑马方法和坐骑种类不同而异。

公马：超过4岁没有被阉割的雄性马。

马具：马的装具，包括马的所有的骑乘装备，如马鞍、马勒和马笼头。

周岁驹：一周岁到两周岁之间的公驹或母驹。

马的头部和躯干

马的头和脖子大约占马体全长的2/5。头部自然仰起时与颈之间呈45°，头和颈在运动中相互平衡以调节重心。

马的耳朵长得与头相称，既不小也不像骡子的那样大，它们向上直立，当马处于警觉状态时就向前转。马能使它的耳朵自由活动，以便听到来自各个方面的声音。

马的眼睛比任何其他陆地动物的眼睛都大。无论是在白天或黑夜，马都有敏锐的远视力。无论物体在上下前后，每只眼睛都能看到。马的两只眼睛看东西是独立的，一个物体开始或许只是一只眼睛看到，然后另一只眼睛才看到。静止不动的物体，特别是小的物体，用这种方法看时像是在跳动，马或许会变得受惊。有时为了避免马受惊，养马人会用叫做马眼罩的垫子放在它的眼睛上边，以限制它的视野范围。

马的鼻子宽，鼻孔张开，马必须使空气全都通过它的鼻道。它们不能像牛、狗、绵羊和许多其他家畜那样通过口进行额外的呼吸。甚至是在酷热的天气在比赛或是在繁重劳役时，它也不会伸出舌头喘气。原因可能是马的软腭形成一个把呼吸道与口腔分隔开的肌样帘状物，除非当马吞咽时，这个帘状物才打开。

马有大的颌，牙大而粗壮。成年公马有40颗牙，母马有36颗牙。前面的牙叫门齿，后面的牙叫臼齿，它们之间被一条宽而敏感的齿间间隙分隔开，这个齿间间隙可用于放马嚼子。公马还有两颗额外的牙齿叫做犬牙。养马人通过检查马的牙齿来估量马的年龄。随着年龄增加，牙长长并且倾斜，其表面会发生磨损。

马的身体大而光滑，宽广的胸膛里有巨大的心和肺，它对于马能有持久的奔跑或负重重挽能力是必不可少的。马背强壮，肌肉发达，相当坚挺，足以提供四条腿自由如意地运动。马背在中心部向下弯曲称为凹陷，向上弯曲称为上拱或拱背。

马的腿和蹄

马腿又长又壮，且比较苗条。其前腿支撑体重，帮助维持身体平衡和稳定，马的向前运动要靠马腿。被养马人称为膝关节的腿的部分其实与人的腕关节相当。其后腿有发达的肌肉，在马奔跑和挽重时提供推力。这些力的中心点位于跗关节，这个关节承担所有向前运动的负重，它与人的踝关节相当。

名马

黑美人 这匹马是休厄尔写的一本同名书中的主角,书中提醒人们注意在19世纪对动物的常见虐待状况。
布 在征服亚洲期间亚历山大大帝宠爱的坐骑,他在波斯用它命名了一个城市以表纪念。
布尔·罗克从英格兰进口到美国的首匹纯血马。
拜尔利·特克 建立纯血马系赛马的3匹公马之一。
青翠 中国皇帝唐太宗的死于公元673年的6匹著名战马之一。他的墓中用战马雕塑作装饰,并配有一首诗来纪念每匹战马参加过的胜利的战斗。
哥本哈根 威灵顿公爵宠爱的坐骑,他骑着这匹名马参加了滑铁卢战役。
阿拉伯马达利 建立纯血马系赛马的3匹公马之一。
弗利卡 奥哈拉写的著名小说《我的朋友弗利卡》中的主角。
柏柏尔马戈多尔芬 或**阿拉伯马戈多尔芬** 建立纯血马系赛马的3匹公马之一。
伊罗夸依斯 在英国德比马赛中最先获胜的美国种马。
贾斯汀·摩根 摩根马品种中的纯原种马,是美洲著名的拉车马品种之一。
马伦戈 法国皇帝拿破仑宠爱的坐骑,在滑铁卢战役中曾骑用。
纳尔逊 美国首任总统乔治·华盛顿将军的坐骑,曾在瓦利福奇和约克敦出现过,在芒特弗农还曾与总统在一起。
柏伽索斯 希腊神话中有双翼的神马,它携带宙斯神主宰的雷电,一个星座以它的名字命名。
拉库什 波斯史诗《沙阿·纳马》中的主要人物鲁斯塔姆的坐骑。它赢得世界最佳战马的声誉,为主人公的功绩作出了重大的贡献。
罗西南特 在塞万提斯的故事《堂·吉诃德》中,这匹丑马驮着堂·吉诃德历经多次愚蠢的冒险。
嗜睡的汤姆 虽然是一匹盲马,但它是世界上出色的领步马,调教师只要发出声音和信号,它就能飞快地奔跑。
苏丹 有时称伊万,它是威廉·科迪(布法罗·比尔)宠爱的坐骑,经常用于西大荒演出。
旅行者 罗伯特·李将军宠爱的坐骑,是他不可分离的伙伴,它跟罗伯特·李从阿波马托克斯到黑士满直到列克星敦,那时罗伯特·李已成为华盛顿学院的院长。
特洛伊木马 希腊士兵藏匿其中进入特洛伊城并加以占领的中空的巨型木马。这是荷马在史诗《伊利昂纪》(一译《伊利亚特》)中描述的故事。

马的足实际是单趾,蹄是一个厚趾甲,趾骨端在蹄里面,踝以一个角度向上。这块骨头有很多的孔,以至于看起来像一块浮石,马足由一块趾骨和另外两块骨头组成,它们全部都在蹄里面受到保护。

盒状的马蹄部分由像人的指甲一样的物质组成。当马站在地上时,我们看到的马蹄部分是间隔层,间隔层保护足的前部和两侧。它在足的前部最厚最长,而向足的后部其厚度和长度递减。马掌是钉在间隔层下面起保护作用以免发生过度磨损。马掌每月必须更换并修整马蹄。马蹄每4周约长0.82厘米。

当马足抬起时,能看见足底和蹄楔。足底占据足底面的大部分,并形成弓形以保护足部的骨头及附在外面的软组织。蹄楔是柔软有弹性的部分,形状为三角形。其基部在足后跟,尖端向前。是一个减震器,在马蹄每次与地面接触时对减少振动的冲击起缓冲作用。

你知道吗

1. 为什么马在热天长跑以后不气喘吁吁?
2. 为什么有些马要戴眼罩?
3. 怎样判定马的年龄?

马的生活史

在每年的任何时候,小马驹都可以出生。但许多育马人喜欢让它们在春天出生。冬天出生的小驹比温暖季节需要更多的空间、更多的食物和更多的关心。春天出生的小驹能在室外闲逛,啃点青草补充它们的饮食。然而无论何时出生的小驹,在出生后的第一个一月一日就记录为它的第一个生日,所以元旦是每匹马法定的生日。

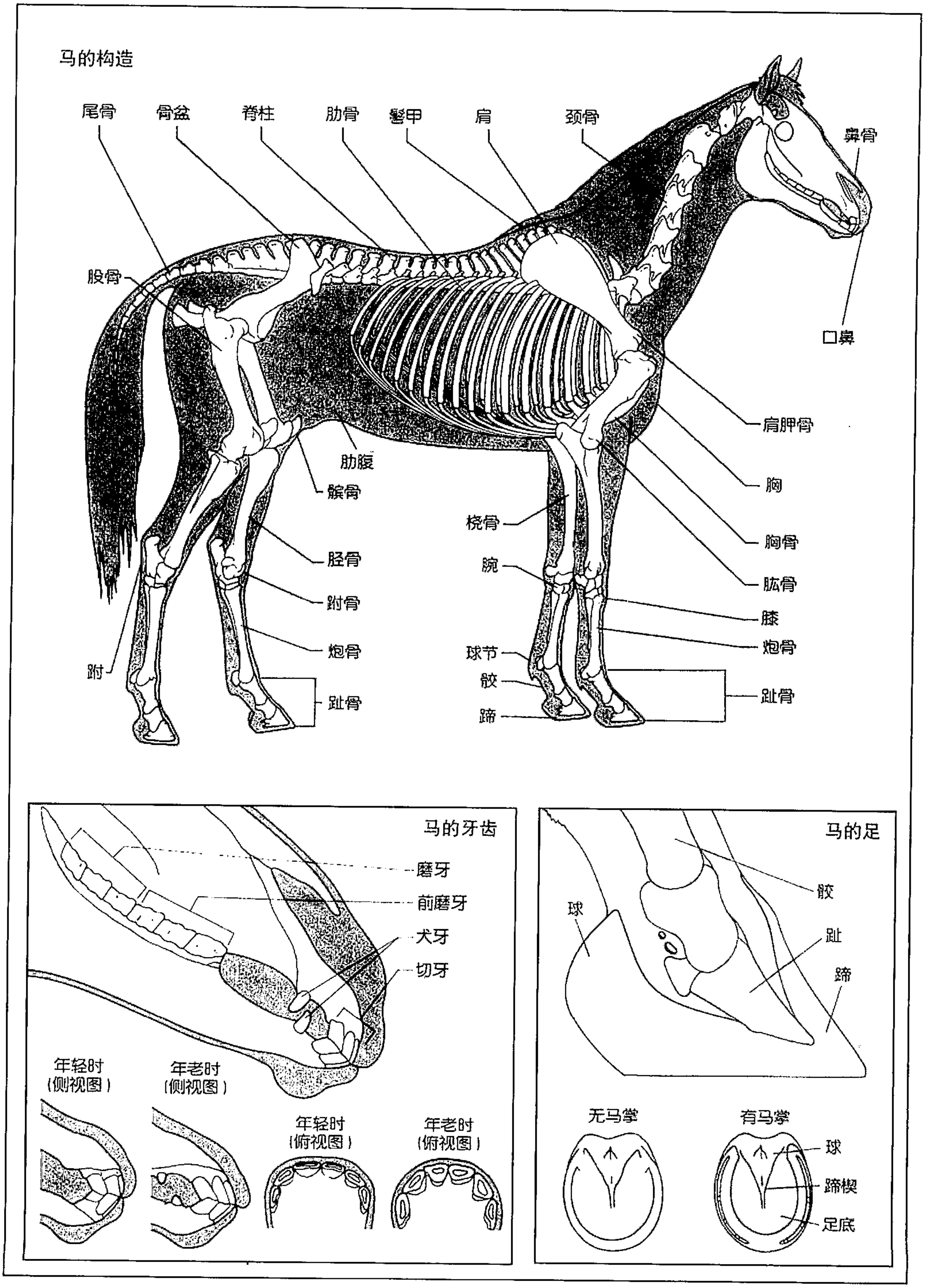
小驹的出生

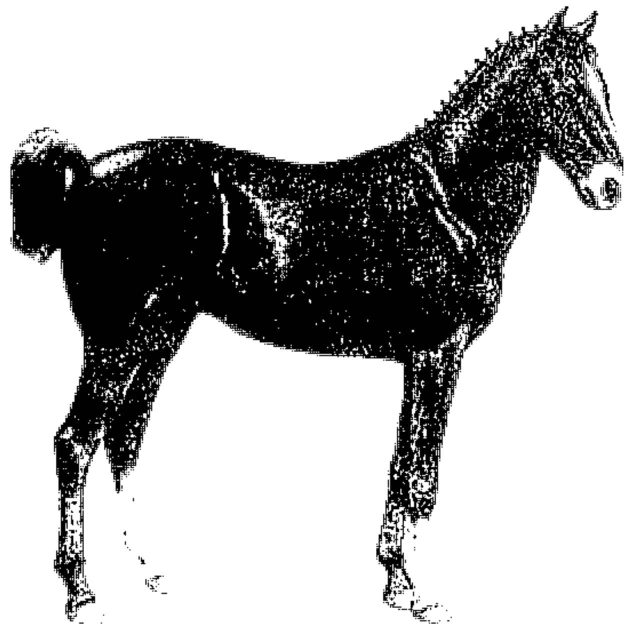
妊娠期——母马怀小驹的时间——通常是11-12个月,实际产程则很短,通常大约15-30分钟。正常产小驹时,两前腿先出来。一条腿是伸直的,另一条腿稍有弯曲,头夹在两腿中间。刚出生的小驹大约静呆10或15分钟,然后试着站起来,并且不一会儿即能站起。刚出生几个小时的小驹就能用细细的长腿到处欢跳。

新生的小驹的腿几乎与母马一样长,在马的一生中,它们只长长一点。而身体其他部分却发育得很多,腿的肌肉变得又大又壮,但腿的大骨大约与原来的大小一样。马驹满7岁后才认为是成年马,但通常在此之前几年就已完全长到它的最终身高。

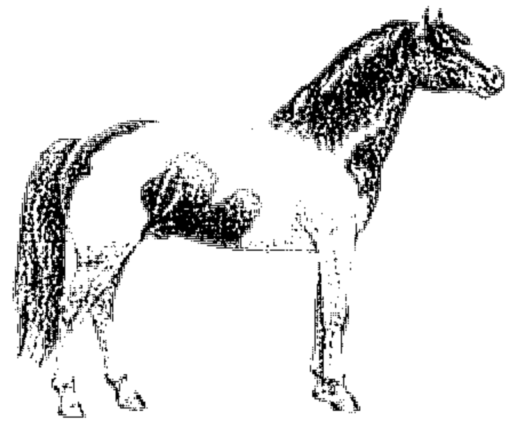
幼马

刚出生的马驹在能站立时就开始吃奶。在前6个月里,马驹主要靠母乳和主人给的谷物为生,通过啃一些青草和苜蓿类植物来补充一些食物。它们有时有些像长颈鹿那样伸展开双腿。6月龄的马驹已长得能更自如地吃草,然后就断奶或离开母马。断奶的过程是通过把母马带到一所新马厩,离开马驹,这样完成断奶。如果马驹又看到、听到

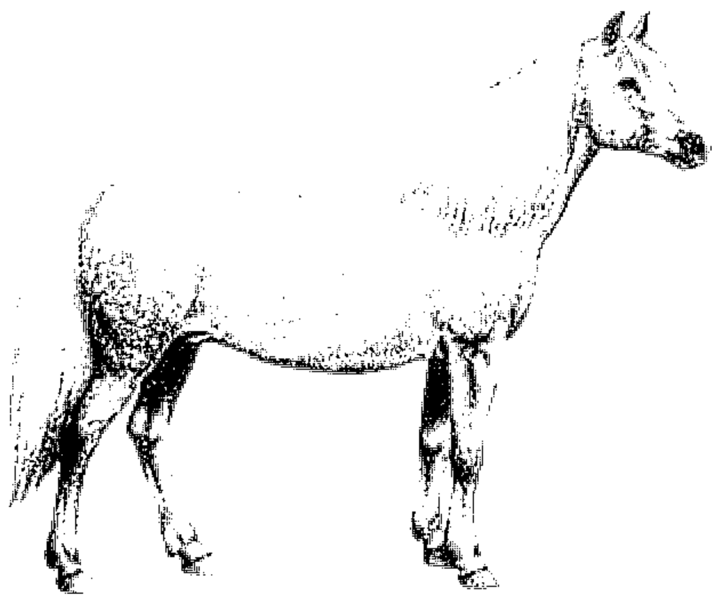

马的构造
尾骨
骨盆
脊柱
肋骨
鬐甲
肩
颈骨
鼻骨
股骨
口鼻
肩胛骨
肋腹
髌骨
胸
桡骨
胸骨
胫骨
腕
肱骨
跗骨
膝
炮骨
球节
炮骨
跗
骹
趾骨
蹄
趾骨
马的牙齿
磨牙
前磨牙
犬牙
切牙
年轻时（侧视图）
年老时（侧视图）
年轻时（俯视图）
年老时（俯视图）
马的足
骹
球
趾
蹄
无马掌
有马掌
球
蹄楔
足底



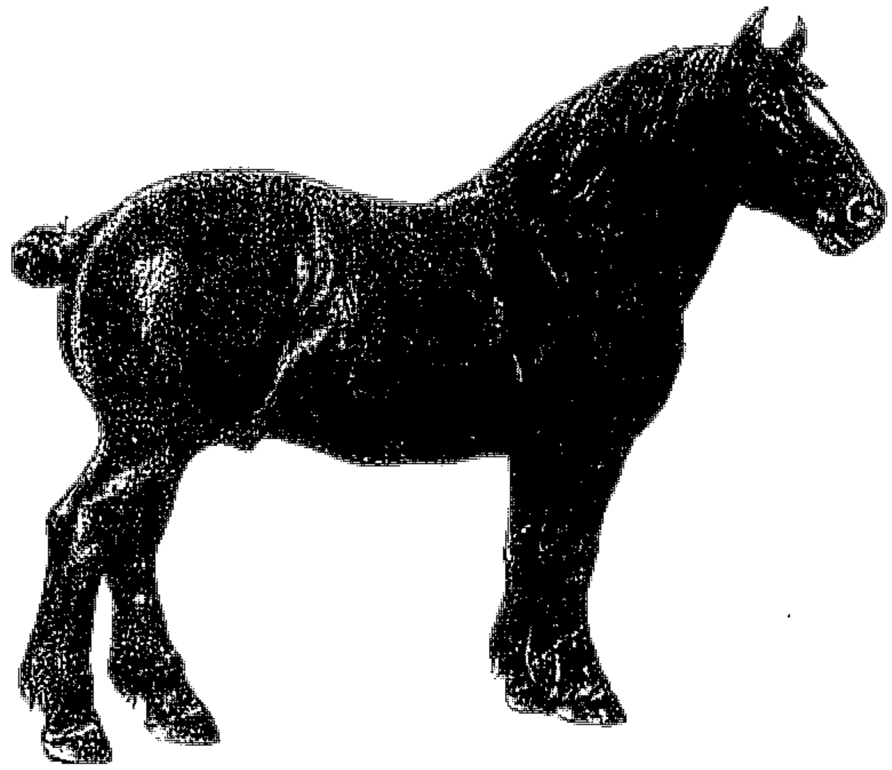
哈克尼矮种马



设得兰矮种马



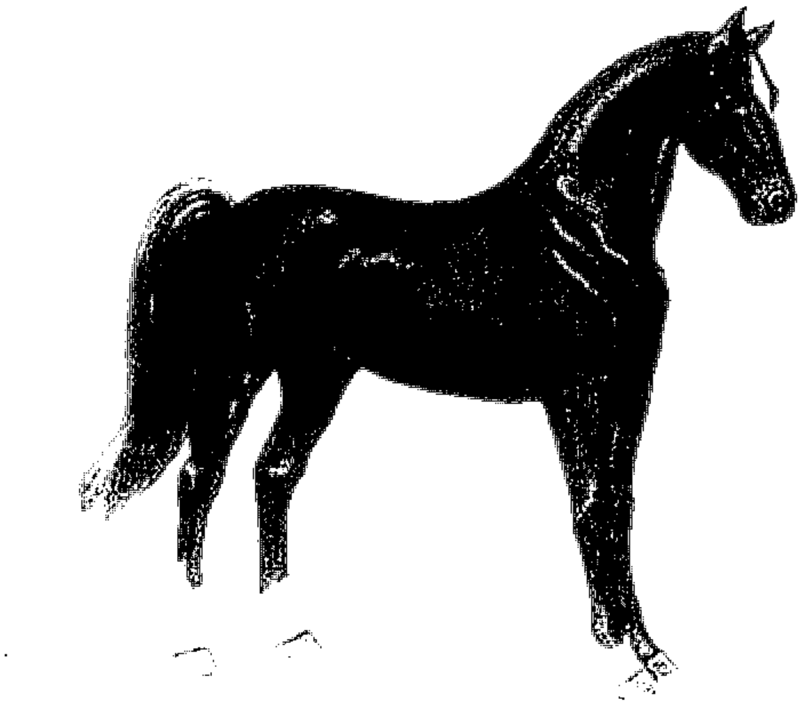
威尔士矮种马



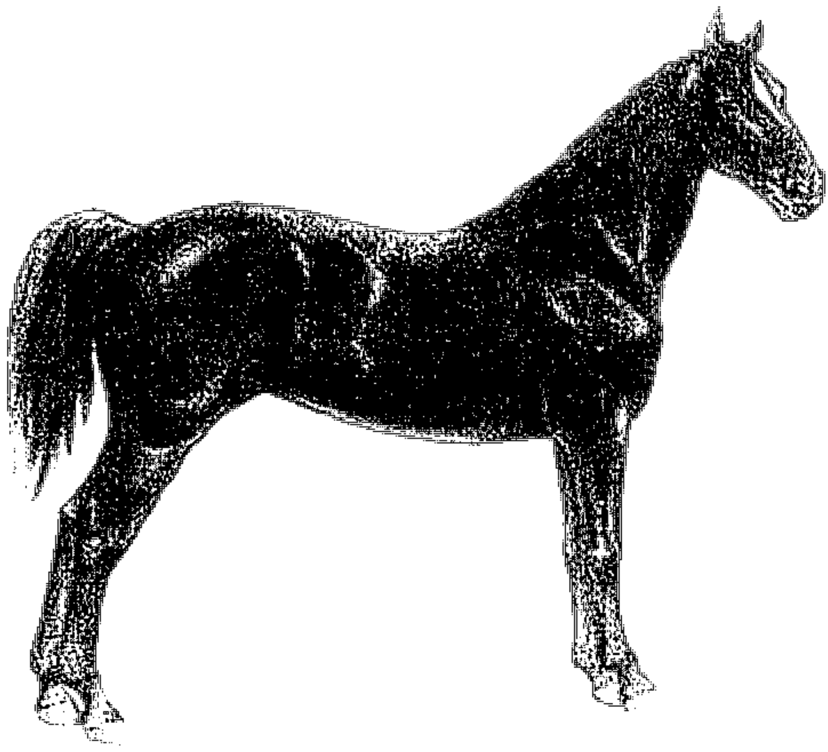
比利时挽马

马的品种

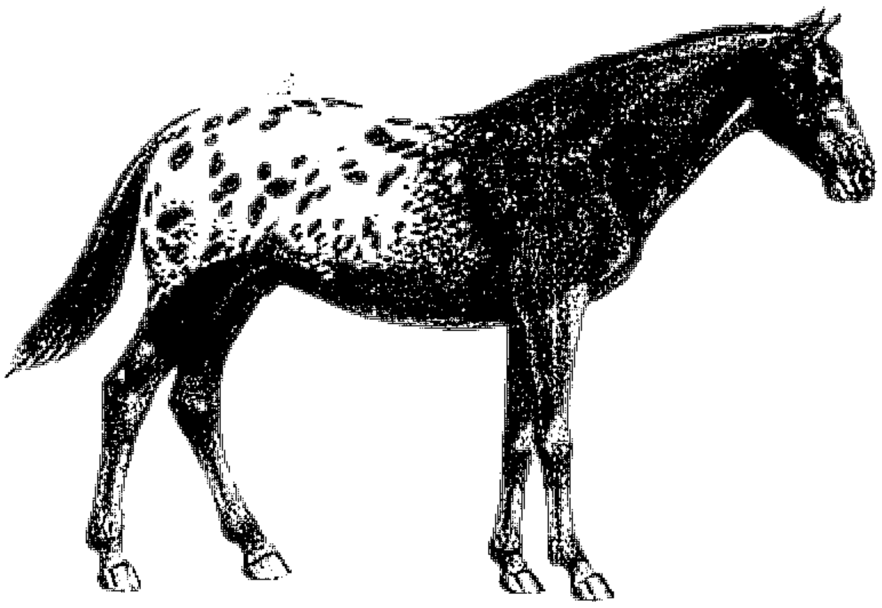
矮种马（体重 204.3－385.9 千克）	高度（手宽）	颜色	轻骑马（体重 363.2－590.2 千克）	高度（手宽）	颜色
哈克尼矮种马	14.2 或以下	黑、褐、枣红、栗色	美国鞍马	15.0－16.0	黑、褐、枣红、栗色
设得兰矮种马	11.2 或以下	单色或杂色	哈克尼马	14.2－16.0	黑、褐、枣红、栗色
威尔士矮种马	11.0－14.0	单色	帕卢斯马	14.0－15.2	特有图形斑点
挽马（体重 612.9－998.8 千克）			标准马	15.0－16.2	多为单色
			阿拉伯马	14.1－15.1	均单色
比利时挽马	15.3－17.0	栗、花色	银鬃马	14.0－17.0	金色
克里夫兰栗色马	16.0－17.0	枣红	穆斯唐马	13.2－15.0	各色
佩尔什马	16.0－17.0	灰、黑色	摩根马	14.1－15.1	枣红、栗色
克莱兹代尔马	16.0－16.2	枣红、褐色	利皮扎马	15.1－16.1	灰（白）、栗、枣红、花色
大种重挽马	17.0－17.1	黑、枣红、褐、花色、灰色	田纳西走马	15.0－16.0	单色
德国轻挽马	15.2－16.3	黑色	四分之一英里赛马	14.3－15.1	单色
萨福克马	15.2－16.2	栗色	纯血马	15.0－16.0	单色



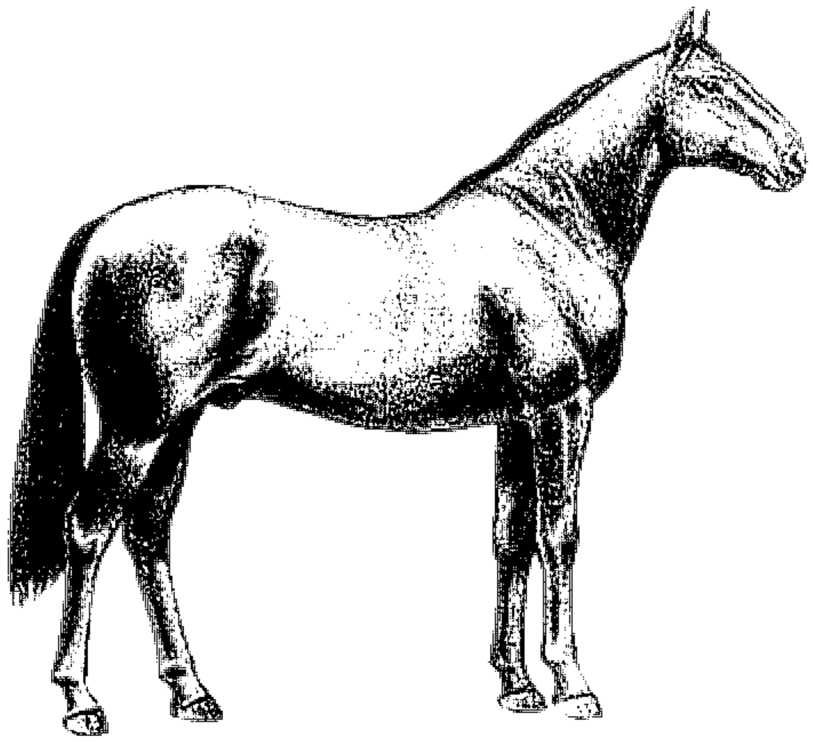
美国鞍马



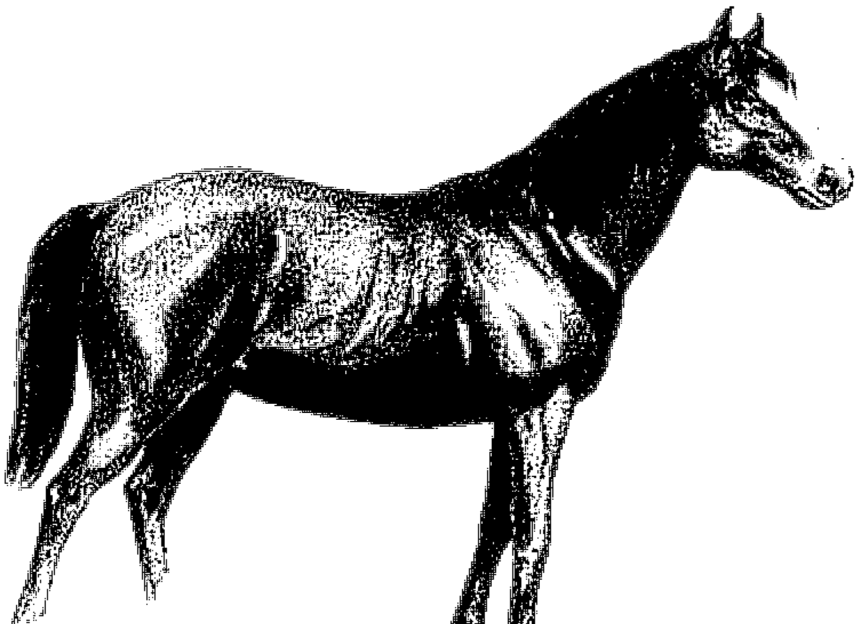
哈克尼马



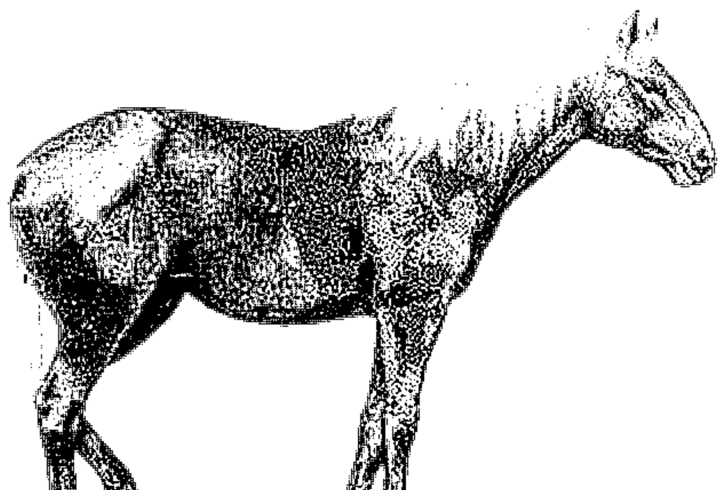
帕卢斯马



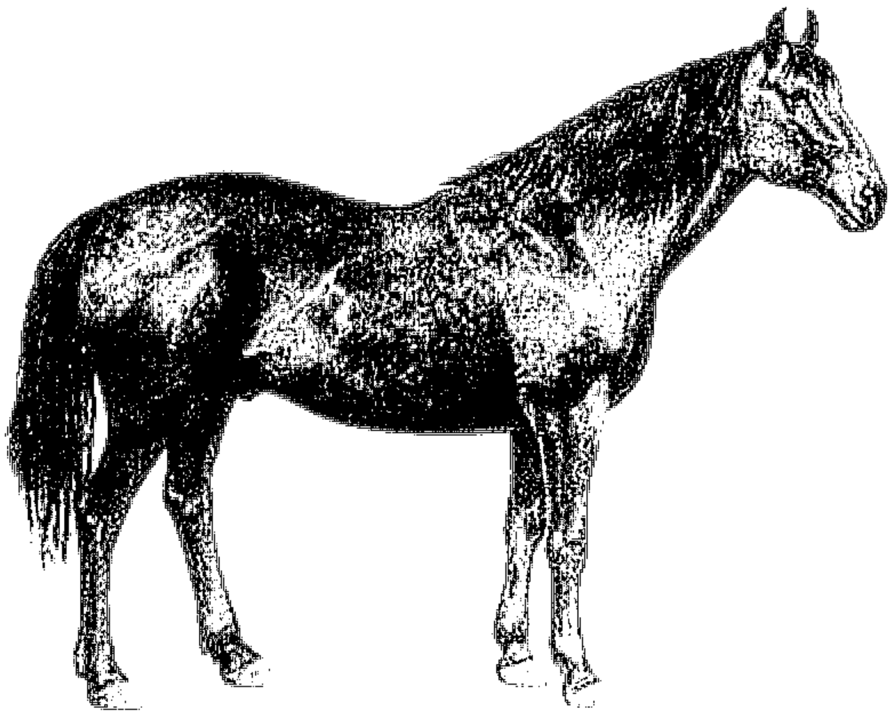
标准马



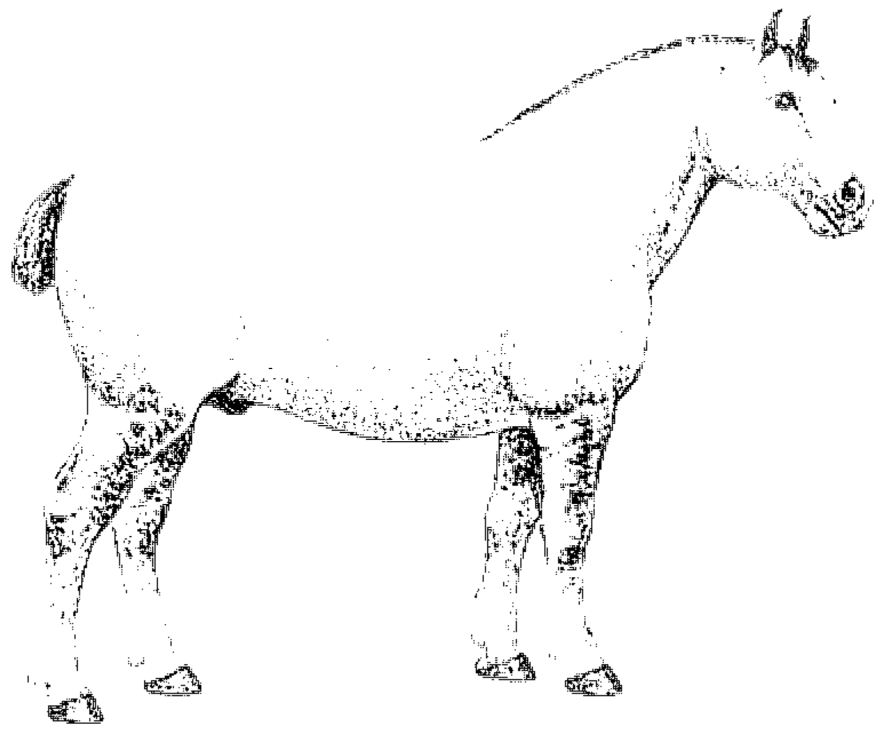
阿拉伯马



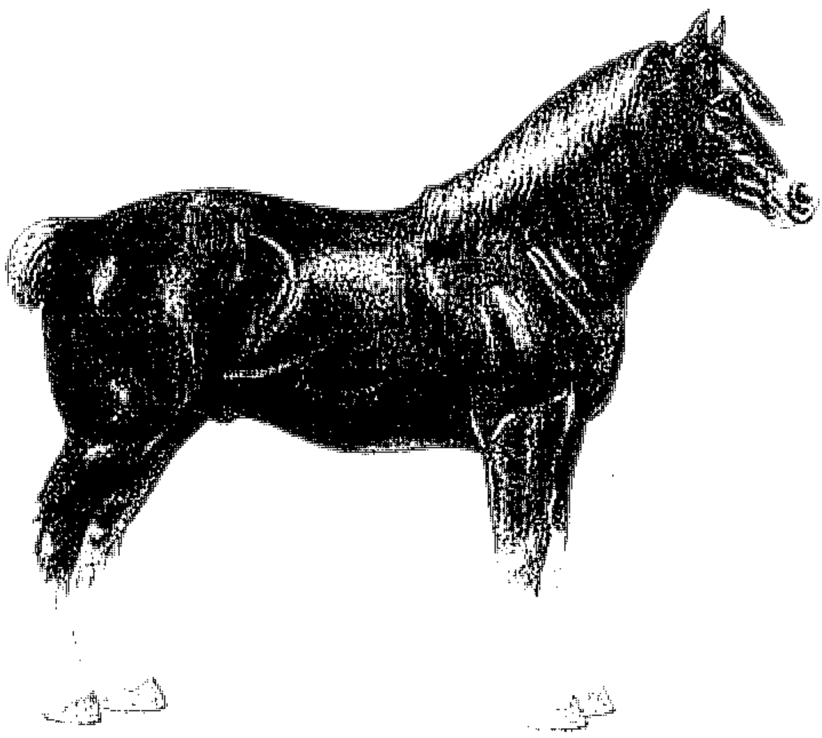
穆斯唐马



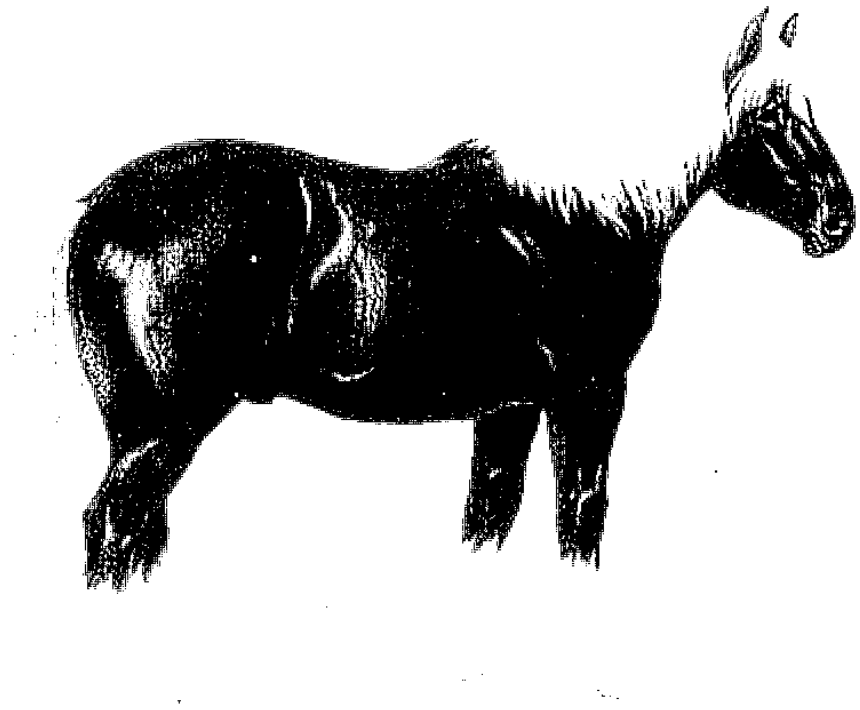
克利夫兰栗色马



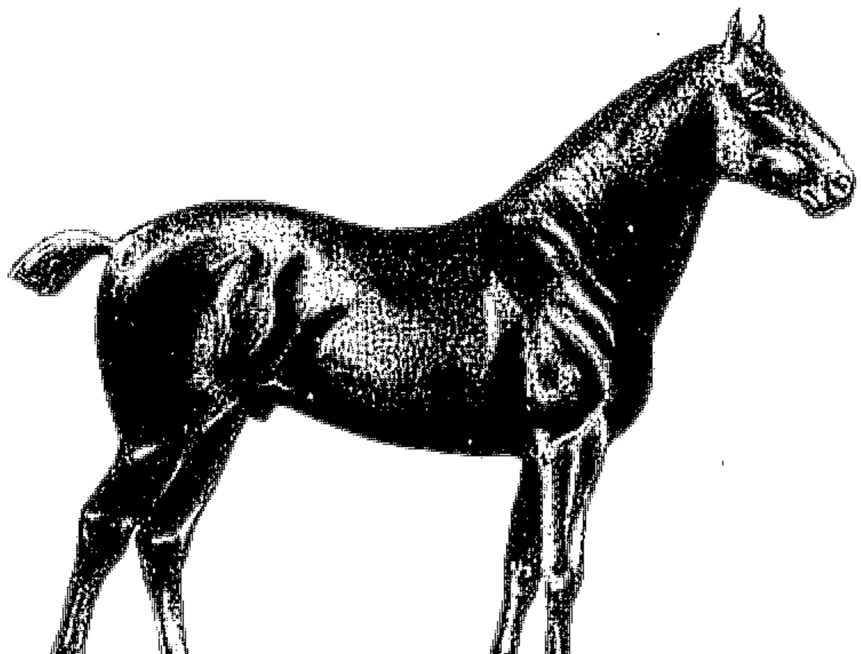
佩尔什马



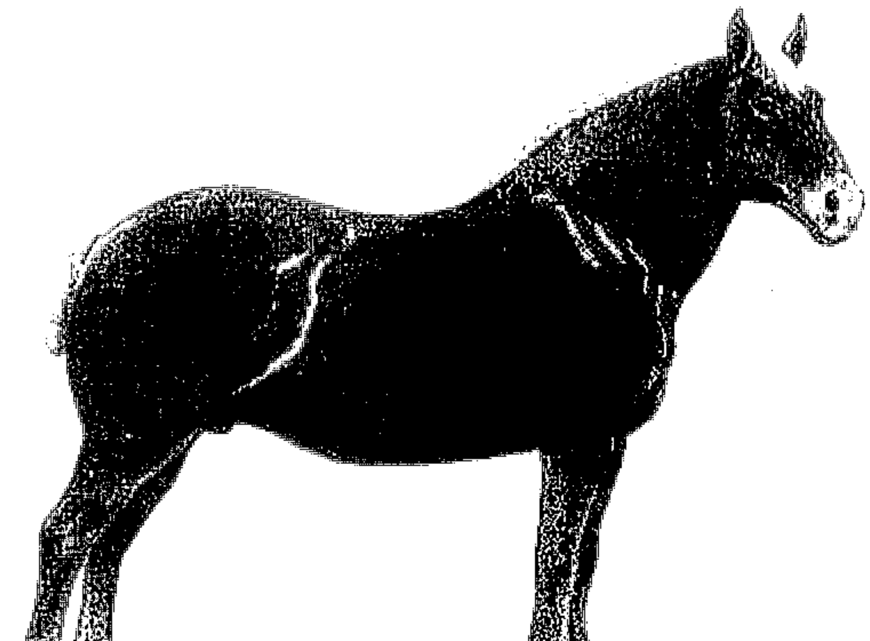
克莱兹代尔马



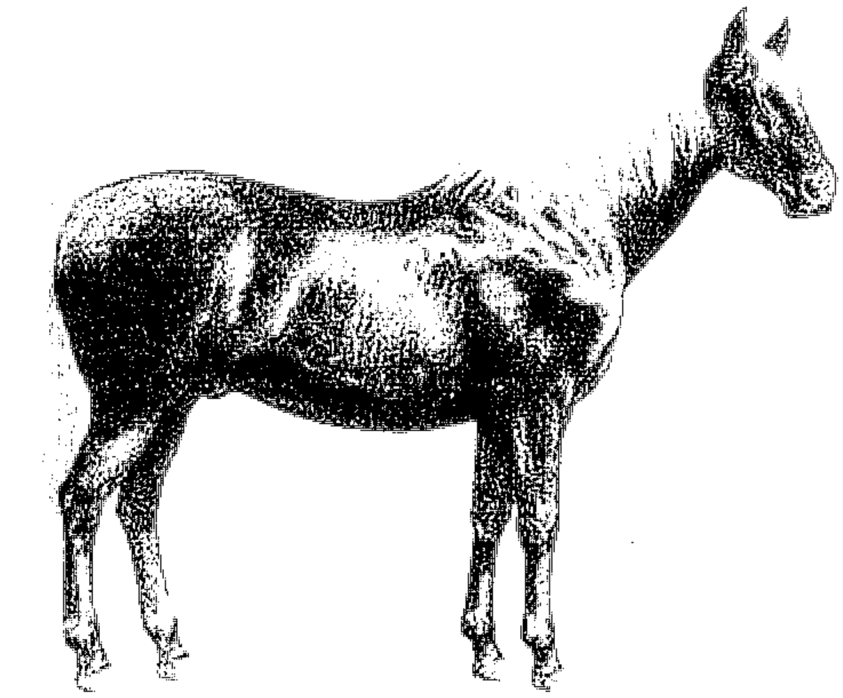
中部大挽马



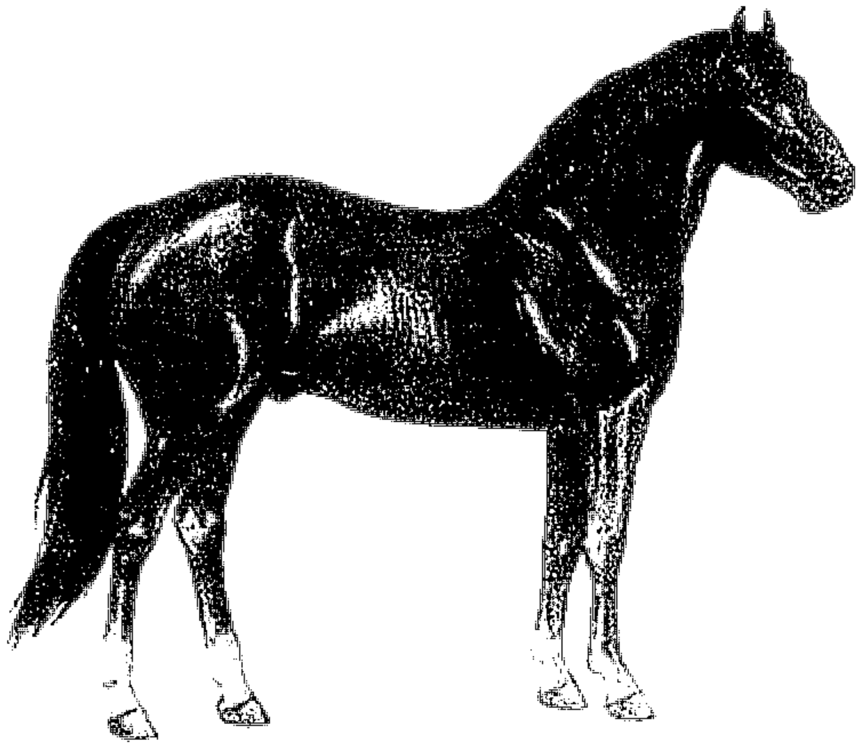
德国轻挽马



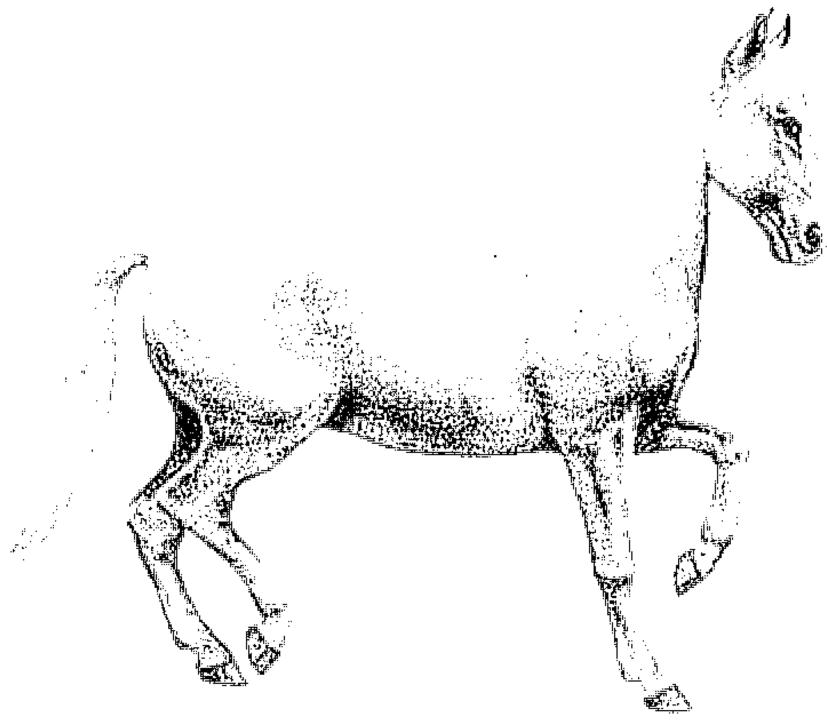
萨福克马



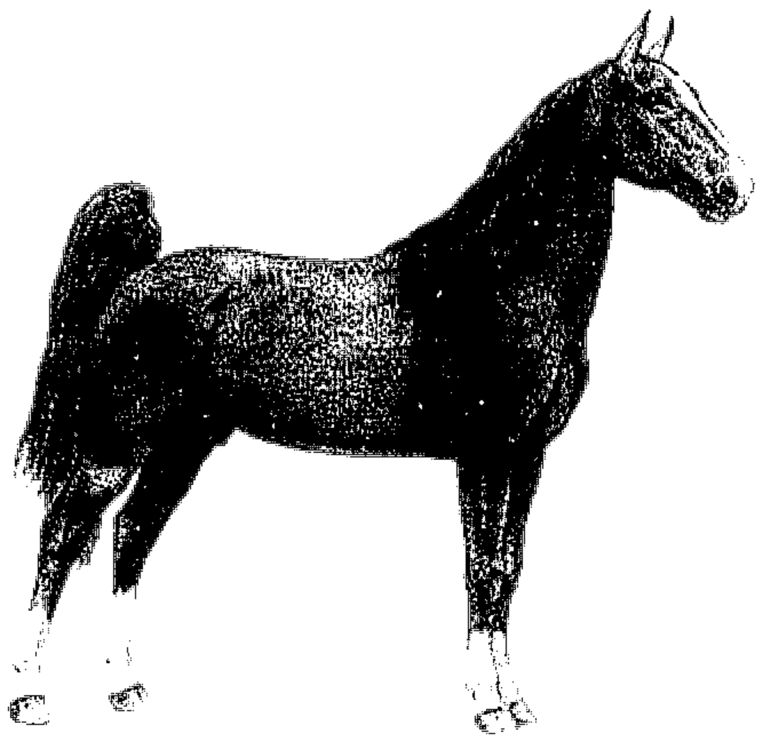
银鬃马



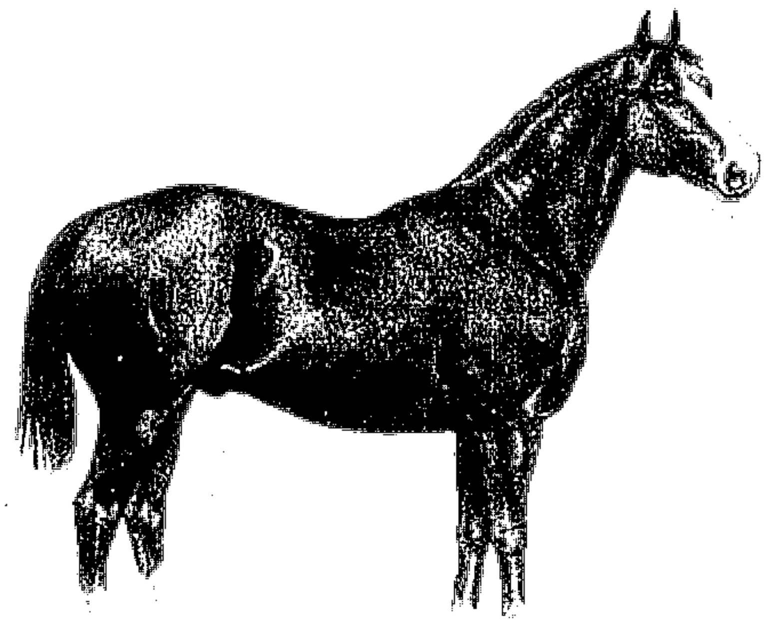
摩根马



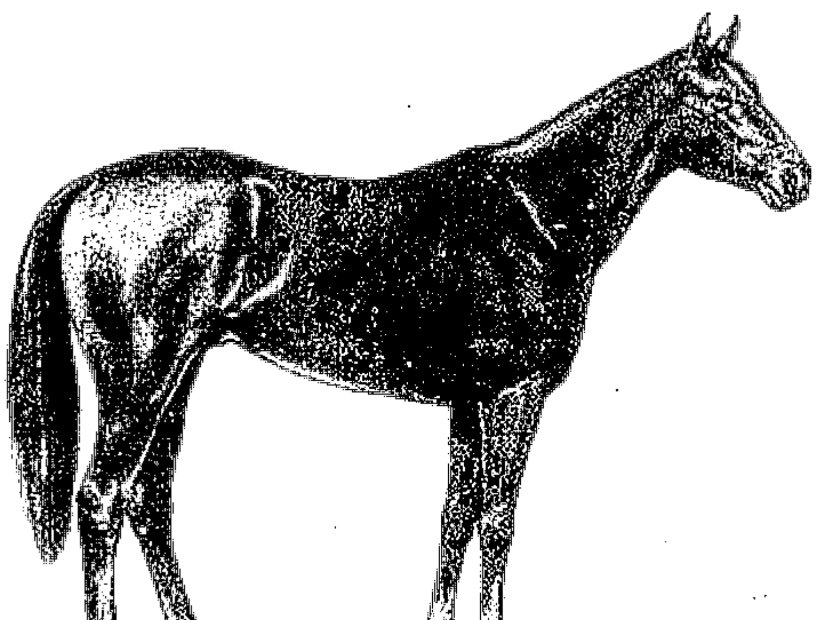
利皮札马



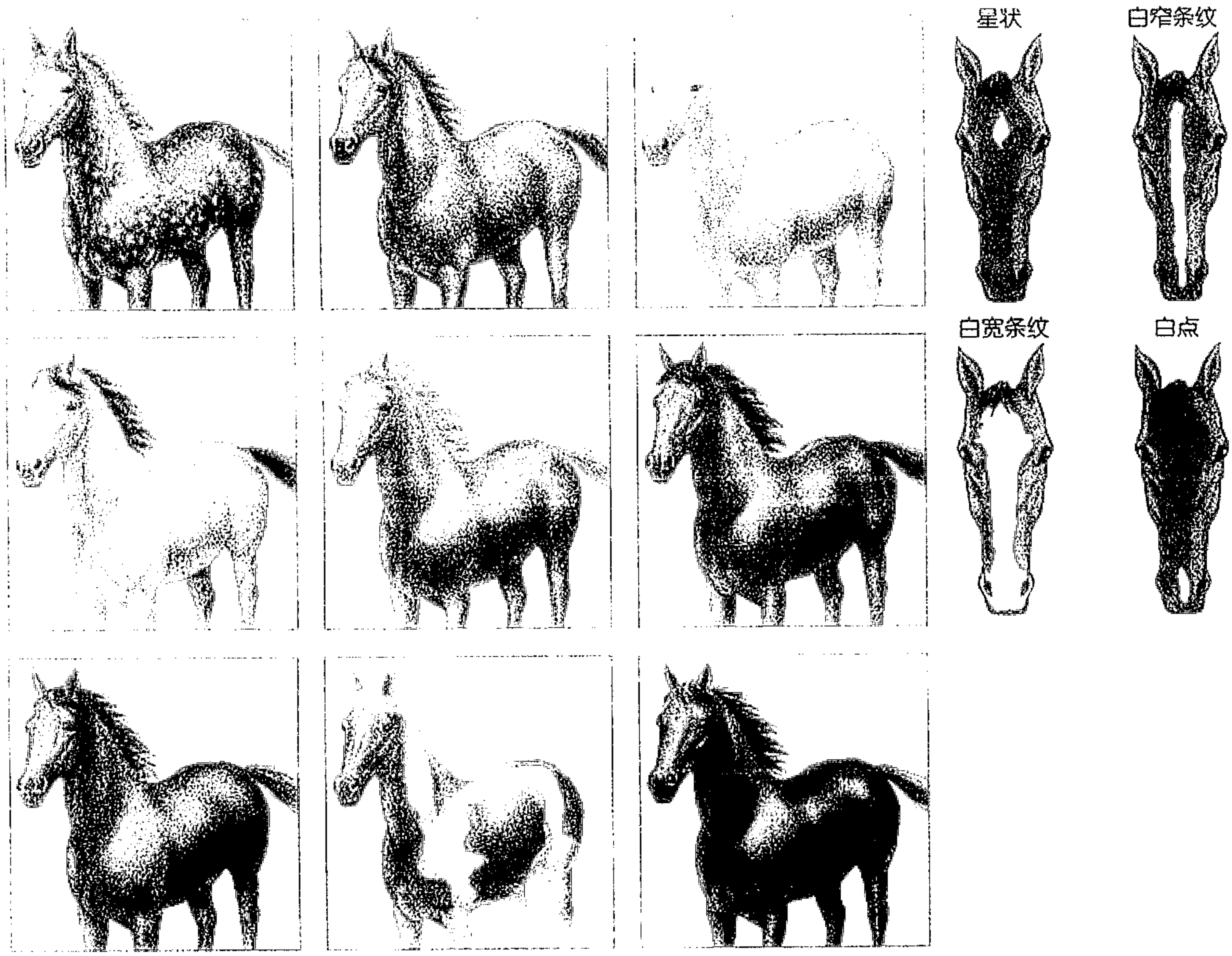
田纳西走马



四分之一英里赛马



纯血马



上面第一列马的颜色，从上到下依次是灰色有斑点、暗褐色、褐色；第二列马的颜色，从上到下依次是草莓沙毛色、栗色、黑白花色(花马的一种类型)；第三列马的颜色从上到下依次是鸿色(淡棕色或米黄色)、枣红色和黑色。

马皮毛的颜色和身上的斑纹经常被用于描述。一些马皮毛的颜色见左图所示。右上图示马脸部的一些斑纹。斑纹也可见于腿上，马的斑纹终生保留，常用作辨识的手段。

或闻到母马，这个过程还得重来。

马驹在出生1周或10天内有上下颌各有两颗门齿。1周岁时，上下各长出六颗牙，这些牙都是乳牙，比恒牙短小。大约两岁半时，小马开始长出恒牙，但直到大约5岁时，它们才长齐。这才被称为“满口”。

驯马

训练马几乎在它出生后立刻开始。驯马人照管着马驹，经常刷刷它的厚厚的茸毛。到1月龄时，教它套马笼头，当到1－2岁时，要学会对缰绳作出应答。在两岁时，进行放马鞍的训练。3龄小公马择业分档开始专业训练，如作乘骑、打马球、作马戏表演或作赛马等。5龄以前的马通常不宜劳役过度。

马活1年大约相当人活3年，马活7年大约相当于人活21年。当马23或24龄时多数劳役都应免除，但还能干一些轻活。马的寿命一般认为是25－30年，但有的能活上40年或更多。

你知道吗

1. 马的法定生日是什么时候？
2. 出生多久以后马驹能行走？
3. 训练马从几岁开始？

马的品种

今天我们所见到的马是经过多个世纪选择育种的结果。通过许多年来的精心选择育马人培育出具有诸多不同特征并适于多种不同需求的马。例如中世纪的大种马，它被培育成体大力壮，用来驮载穿戴重型盔甲并带武器的骑士上战场。这类品种的负重大马通常被称为“冷血型”马。阿拉伯人培育出的灵巧的沙漠马，它们体小敏捷，通常被称为“热血型”马。为了获得某些特定的特征，这两种类型的马通过杂交培育出不同的品种，有的作乘骑，有的作役马。

纯血马被很多人认为是体形优雅和选择育种上佳的顶尖品种。许多人错误地把任何一种纯种马都命名为纯血

马，然而，纯血马其实是一个明确的赛马品种。它们的父系祖先可以一直追溯到三匹东方公马：拜尔利·特克，阿拉伯马达利和柏柏尔马戈尔多芬（或称阿拉伯马戈尔多芬）。这些马早在1750年前就被进口到英国，并被育马人用来培育出著名的赛马品种纯血马。

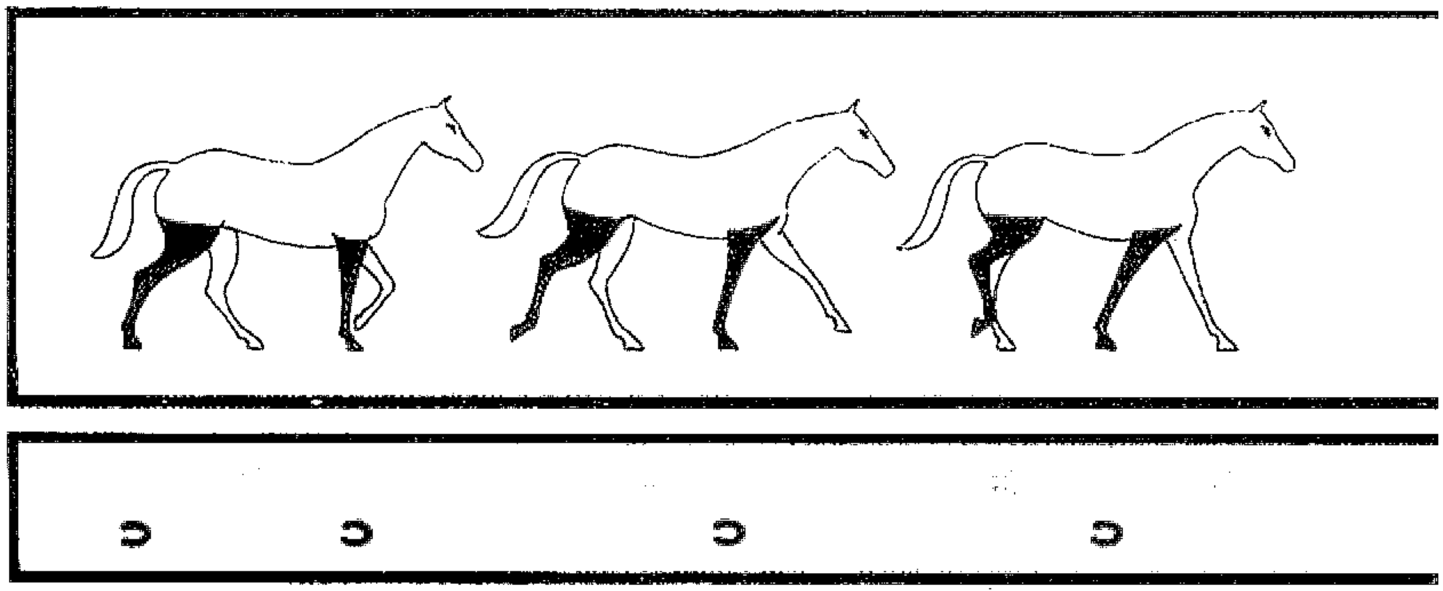
为了方便起见，马的品种通常被分成3类：(1)矮马；(2)挽马或役马；(3)骑乘马。本条目后面的几页图展示这3类马。

马的颜色和斑纹

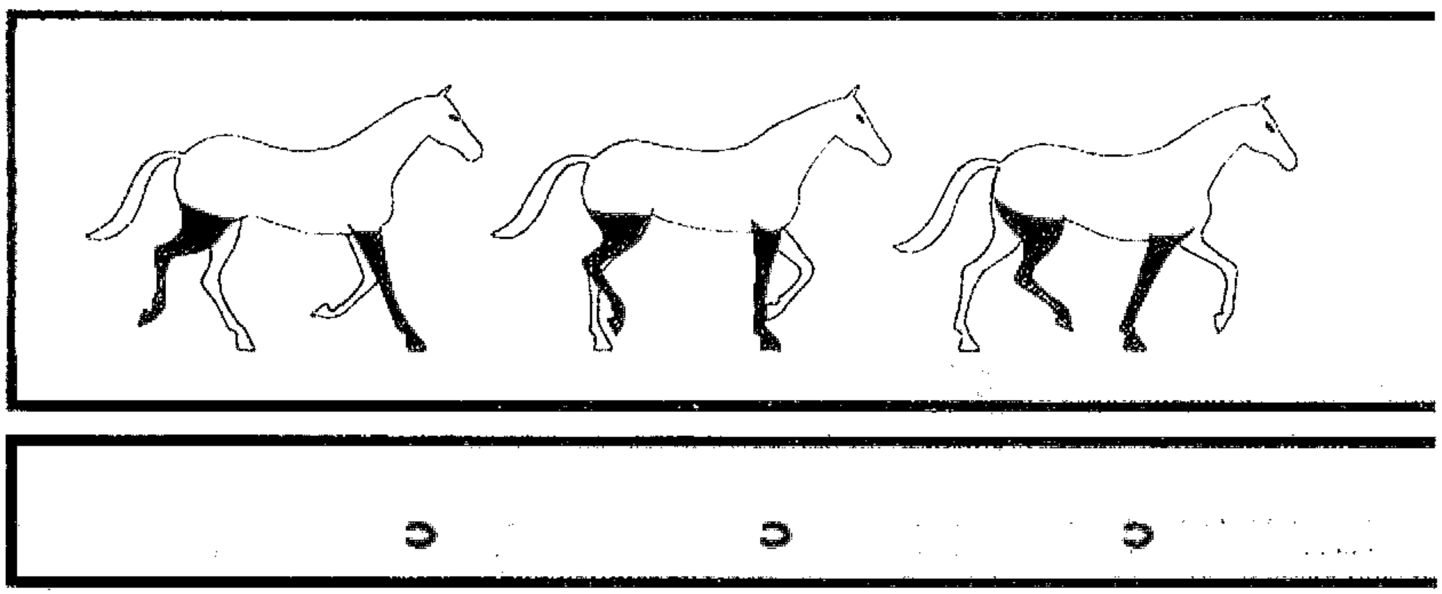
人购买一匹娱乐用的乘骑完全可能会根据自己的个人品味选择马的颜色和斑纹。然而，育马的人认为，马的颜色在判断马的价值方面是重要的一点。为了登记，一些品种被要求有某些颜色和花纹，如在帕卢斯马和杂色斑纹马等品种的登记中心，如果马的颜色或花纹不合乎要求可能不被接受登记。颜色是马最明显的特征之一，是经常描述马的依据，诸如，枣红色、栗色或灰色。然而这些颜色与通常所说的颜色的概念有些不同。马常见的颜色如下：

黑色 所有的毛全是黑色，没有一点儿浅颜色。

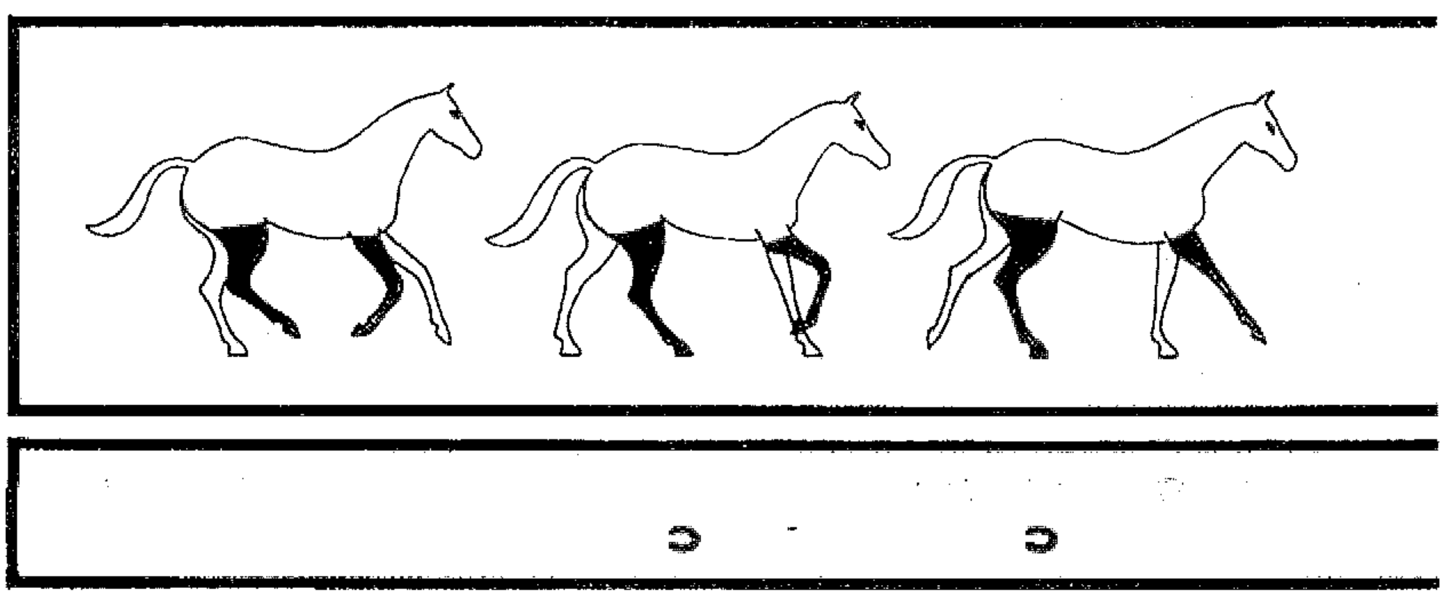
褐色 所有的毛全是褐色，但或许因色太深多半被看成是黑色。真正的颜色是显示在鼻子和眼睛周围或毛薄的部位。



行走 行走是四下敲击声的步法，在马的三种自然步法中属最慢的一种。这种步法中，同侧的两条腿运动，接着是对侧的两条腿运动。足抬起的高度很小，接着通常是平落到地面上。这种步法节奏均匀，骑起马来平稳而不感到颠簸。图中提供的步法，红色表示右侧两条腿，绿色表示左侧两条腿，马蹄印显示了在每个姿势中马蹄的位置。



小跑 小跑是两下敲击声的步法，在小跑中是对角的两条腿的运动，即左前腿和右后腿，右前腿和左后腿同时运动。蹄抬得比行走高一些，落下时首先蹄尖敲击地面。这种步法使骑手感到有轻微的颠簸，当速度加快成快小跑时，颠簸增加，随着颠簸，骑手在快骑时每次被轻轻地颠离马鞍。



奔跑 奔跑是马的三种自然步法中最快的一种，是三下敲击声。第一声是由一条后腿发出。第二声是由另一条后腿和对侧前腿同时发出的声音。第三声是另一条前腿发出的声音。当四条腿都离地时，在空中有一段停留时间。当第一条后腿再次敲击地面发出第一声时，这一连续动作又重新开始。慢而有节奏的奔跑称为慢跑。

枣红色 毛可能是褐色，但带有红褐色或红色；鬃毛、尾和腿足呈黑色。

栗色 毛色与枣红色相似，但鬃毛、尾和腿足也是同一种颜色或浅一些。

暗褐色 毛的颜色是暗淡灰黄色或暗淡灰金色，但鬃毛和尾呈黑色。

灰色 毛的颜色在出生时呈黑色或褐色，但随着长大逐渐变浅，可能在成马后几乎变成白色。

鸠色 毛是金色或黄色，但鬃毛和尾呈白色。

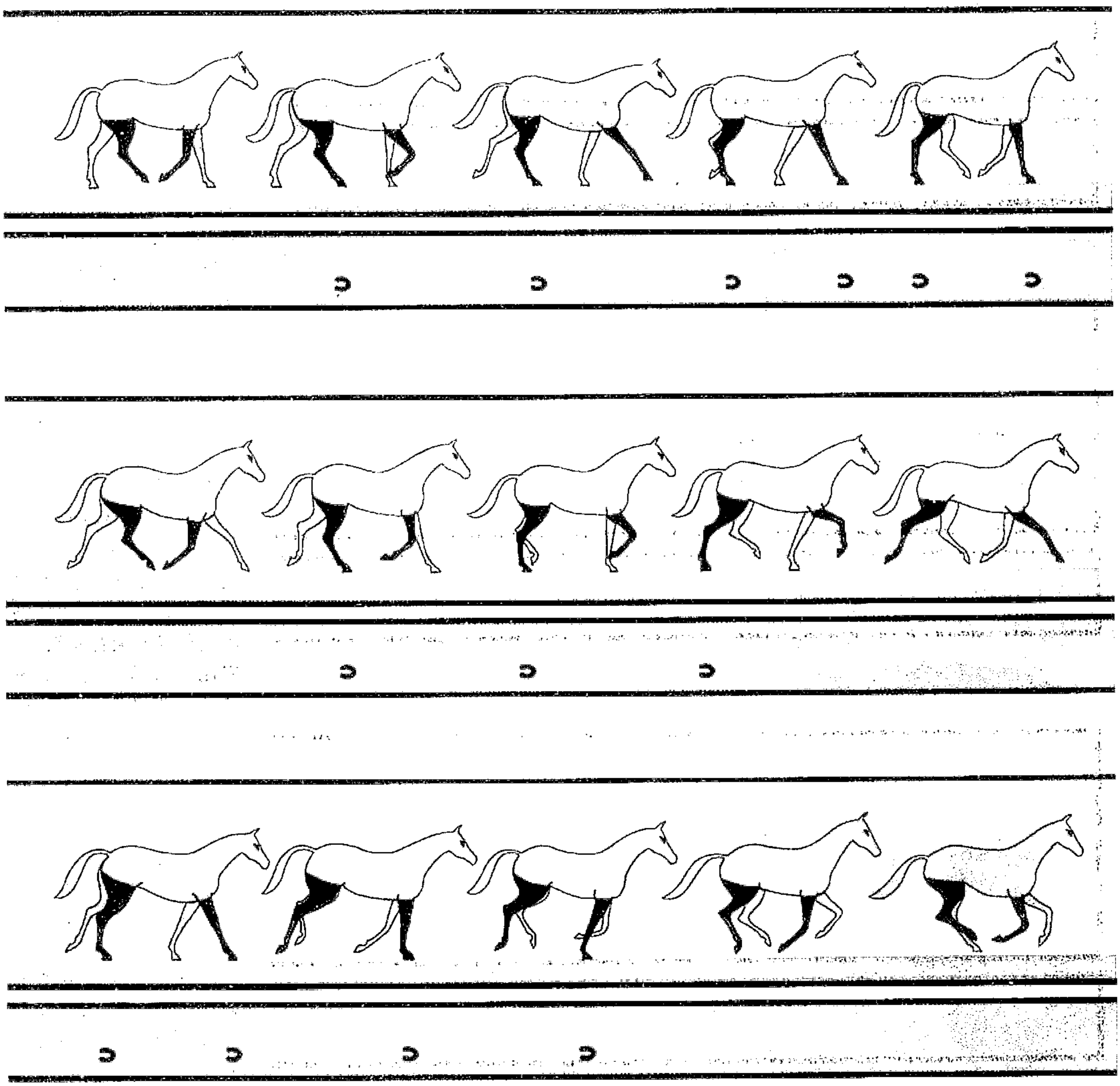
沙毛色 草莓沙毛色，即躯体皮毛为栗色夹杂着白色毛。青灰沙毛色即躯体皮毛为黑色或褐色夹杂着白色毛。

任何皮色的马在面部和腿上都可以有白色斑纹，然而帕卢斯马和花马的斑纹各有特色。帕卢斯马常常被称为“斑点马”，它们有的有浅色花纹案和黑色斑点或有的有深色花纹和浅色斑点。花马有大面斑驳的花纹。有褐色和白色花纹的马被称为斑点马，有黑白斑的称为杂色马。

利皮札马

许多人认为利皮札马是最俊美的马，是高贵品种的马。任何人看到这些俊美的马都会兴奋得不能自已，对它们的优雅和端庄都会留下很深的印象。

或许世界上最著名的马是维也纳西班牙骑马学校的利皮札马。在那里经过完美训练的马能在地面或空中完成高难度的动作，看起来就如芭蕾舞演员毫不费力地完成优雅的动作。这些不是人为做作的动作，如马戏团或表现马术



的圆形表演场里马所做的动作。所有的技艺是建立在马的自然动作基础上的，即在辽阔的牧场上情绪高涨的马在欢跃中做出的动作。经过几年的精心训练以后，利皮杞马能完美地完成每一个动作。

在许多人的头脑中，"利皮杞马"几乎是"白马"的同义词。在西班牙骑马学校被选中表演的马确实都是白色的，但有的利皮杞马或许是栗色、枣红色或花色的，甚至白色的马也不是天生的白色，马在出生时颜色一般都深，仅在4龄或晚至10龄时才变成白色。

利皮杞马比其他品种的马长成成马的时间晚得多。4龄内的小公马能随着马群自由奔跑，然后要给小公马选择一个经过特殊训练的驯马师，他全权负责对小公马的照料和训练，其他人都不许触碰它。

在学校训练利皮杞马从学期两年的初级训练阶段开始，通常只选择4龄以上的公马。开始3个月，马和驯马师做的是入门训练工作，并教会马建立对驯马师的全面信任。两年学校训练剩下的时间主要是训练马的柔韧和顺从。当利皮杞马长到6龄时，开始进行形体训练。以后的两年里，马经过强化的单项训练，将成为骑马学校的表演名星。它在举前腿时将学会两条后腿站立，保持平衡，在有韵律的四对舞曲中保持庄重。在腾跃中能从地面高度跃起，在垂直跃起时能屹立悬停在空中，在以后大约20年内，利皮杞马的生活几乎全部投入练习和表演。当马再也不能在表演场上表演时，它便成为一个教官，教那些希望成为马术这门特殊艺术大师的初出茅庐的骑手。

马的步法

马的步法是指马腿的运动方式和马蹄在向前运动时摆放的位置。它们的步法有很多种，使骑手进行各自不同的骑法，而且有各自不同的目的。每种步法也有特定的节奏或节律声。节奏是马蹄敲击地面时听到的声音的节律。

马有3种自然步法，即行走、小跑和奔跑。这3种步法上文已有插图和详细说明。另外慢跑是一种泰然自若的或是有节制的奔跑形式，它比奔跑时的马蹄抬得略高，但向前运动的距离略短。其他一些步法属于人工步法，通常是自然步法的变化形式。通过选择育种或通过对某些品种的马进行特殊训练即能练就人工步法。

小步跑和慢步是人工步法，慢步包括狐步、碎步、漫步和缓步几种形式。小步跑是一种快步。

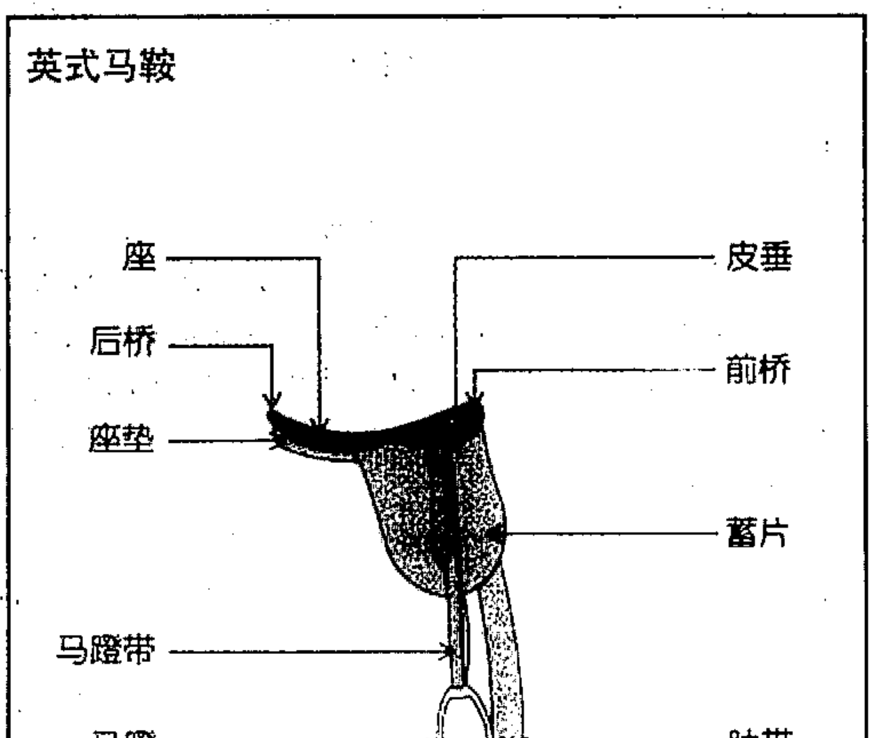
有时养马人谈起五种步法马和三种步法马。虽然许多马都能被教会完成这些步法，但美国鞍马和田纳西走马完成得尤其出色。会五种步法的美国鞍马能行走、小跑、慢跑、一种慢步和小步跑。会三种步法的田纳西走马能平步行走、漫步和慢跑。

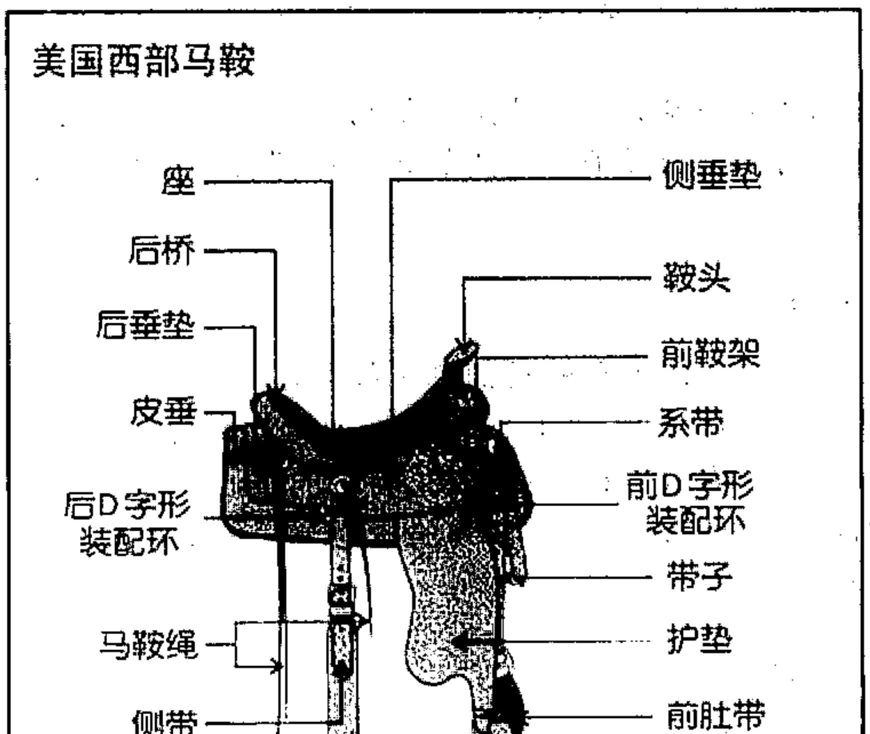
在殖民时期，美国南方的种植者发展了马的这些人工步法。它们比小跑或踱步更平稳。骑手能骑更长的时间。然而小步跑马容易疲劳。美国西部马的步法包括行走、慢步和大步慢跑，后者是一种慢跑形式。

马术——骑马的技艺

几乎每个人在电影或电视上都看到过姿态优美的骑手骑在驯服的马身上沿着马道慢跑或牛仔逍遥地骑着穆斯唐马大步慢跑地消失在暮色里。这看上去非常容易。但在骑马技术中也和在其他种类艺术中一样，要经过大量实践和耐心才能成为骑马的能手。然而，作为一个受过训练的骑手骑在驯服的马身上所产生的激动与付出的努力相比是很相称的。

一位留心电影和电视的观众将会注意到，在马道上骑的马的装具与穆斯唐马的装备不同。新骑手需要在使用之前知道马的装具的一些情况。马的装具称为马具，它包括马鞍和马勒。马没有马鞍或马勒也能骑乘，有时初学的骑手需要这样做以学会平衡和增强自信心。但多半都带马具骑乘。骑乘用的马具除马鞍和马勒外还有马笼头和结带（lead shank，一端有夹的绳索），如果天冷，还要有马毯。马具的用途是便于骑手控制马和在马背上给骑手提供一个座位。马具基本上分两大类：英式马具和美国西部马具。每





一种也各有很多不同样式。骑马人按骑乘的类型仔细选择合适的马具。选择也取决于马的受训程度。

马鞍的若干类型

已研制出多种不同的马鞍，但所有的马鞍基本上是相似的。马鞍框架通常被叫做鞍架，它是由木、钢或两者制成的。坚硬的鞍架铺好衬垫后包上皮革，再连接上被称为肚带的一根或多根宽带。肚带从马的身体下面穿过并在另一侧扣紧。马蹬带分别垂挂在马鞍的两侧。在马蹬带与马的两侧身体之间悬挂着一块宽平的皮革称作蔷片。

马鞍下面的轮廓应与马背相适应，上面的轮廓则应与人的身体相适应。马鞍对马必须十分合身，以便骑手的体重集中在马身的中部，而不直接作用在鬐甲和脊柱上。

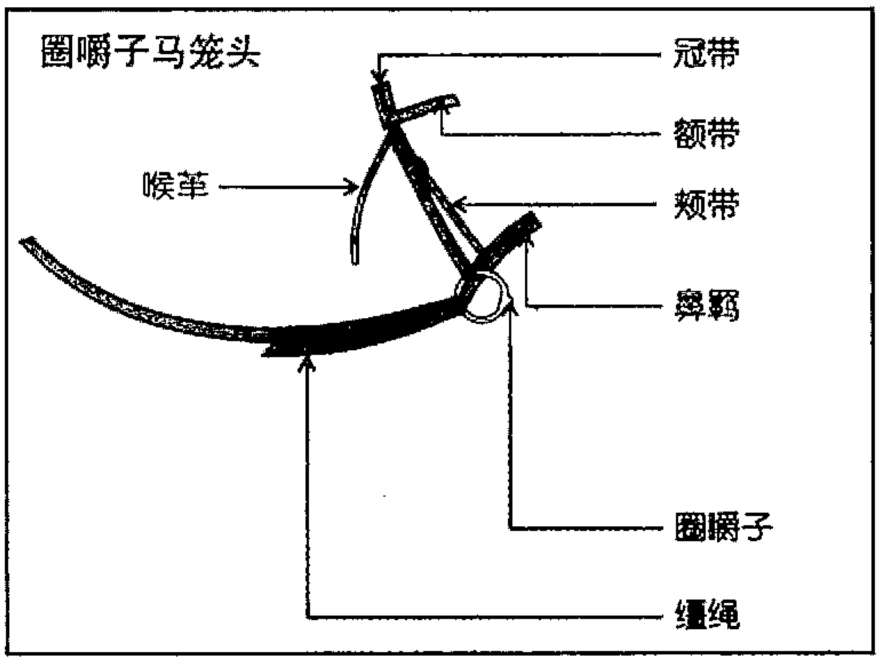
英式马鞍通常称为平式马鞍，因其轮廓浅平，骑手座几乎是平的。平式马鞍有3种类型：(1)向前骑座式称跳跃马鞍；(2)改良向前马鞍；(3)驯马马鞍。向前骑座(或称跳跃马鞍)有蔷片向前，披盖马的两肩，这种马鞍受许多从事野外跳越障碍的骑手的喜爱。改良的向前马鞍的蔷片向前披覆的范围没有跳跃马鞍那么广，这种马鞍供日常骑乘、跳越障碍和狩猎之用。驯马马鞍的座比其他马鞍的座更深。

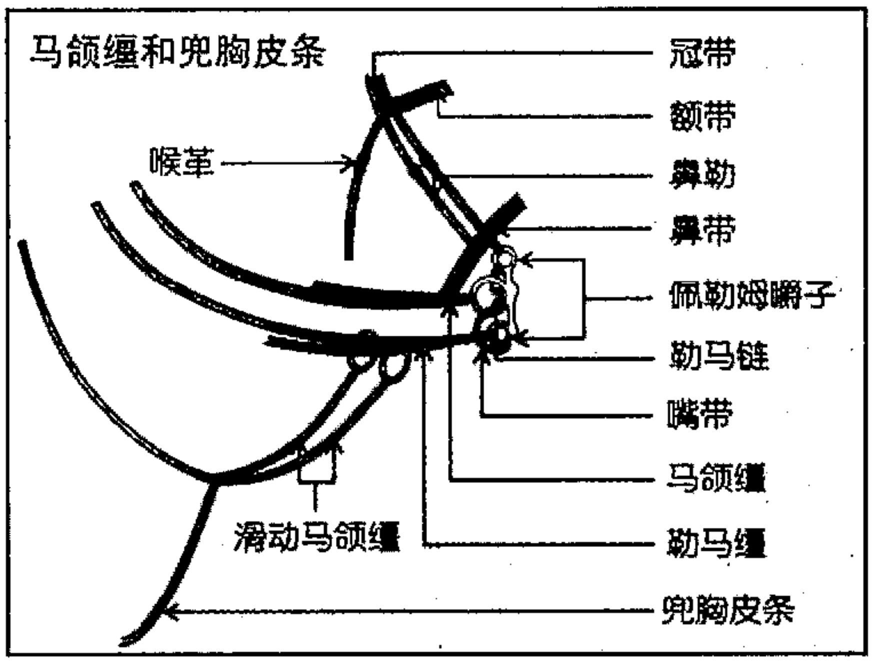
美国西部马鞍的座深，有鞍头翘起的高前桥和扇样的高后桥。马鞍上附着的环和生牛皮制的马鞍绳可携带牛仔装备。美国西部马鞍有几种不同的类型，它们包括游行马鞍、牵马鞍和套马马鞍。每种设计的专门用途犹如其名。美国西部马鞍的座垫小，通常在其下铺上一块厚毯或厚垫。

马笼头——马的头具

马笼头包括在马头上的所有装备，它们包括：嚼子、勒马链、冠带和额带、颌带和缰绳。这里有几种不同类型的马笼头。

人们通过所用嚼子类型认识英式马笼头。圈嚼子和佩勒姆嚼子是最常用的。圈嚼子是一种简单的在马嘴两角起作用的相连的嚼子，佩勒姆嚼子有两组环用以系缰绳，放在马嘴内上颌没有牙齿的间隙处。许多用于狩猎和跳越障碍的马匹带有圈嚼子马勒和滑动马颌缰。缰绳穿过马颌缰和嚼子作用到马齿间隙的装口衔处，而不是作用到嘴的两角。





美国西部马笼头通常装配着带马勒的马嚼子，但是美国西部的带马勒的嚼子与英式的相比杆部较长，而没有勒马链。

骑马的技艺

初学者很快认识到骑马的基本技艺之一是学会平衡。骑手靠平衡骑在马上，而不是靠用腿夹紧坐骑或用缰绳来作为救生索。为达到和保持平衡，骑手的重心必须与马的重心对应。当马站住不动时，马的重心与马鞍的肚带在一条直线上。

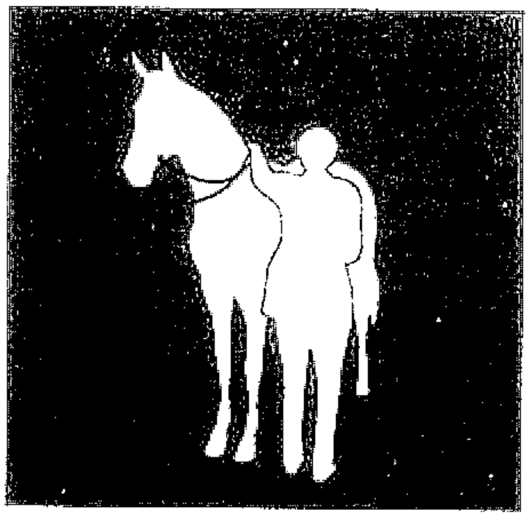
骑马的姿势

骑手称他们的骑马姿势为"骑姿"，骑手挺直坐在马鞍的最凹部，对着马蹬带。在平式马鞍中，双膝弯曲，向前推马蹬带。骑手大腿的夹角与马的肩胛角平行。只要姿势正确，骑手的耳、臀和足跟应成一条直线，趾尖在膝尖前端的正下方。两臂放松，但应抬起肘关节，使肘尖与前臂、腕部和马嚼子的缰绳在一条直线上，以便牵拉。骑手在马的各种步法中的骑姿在本条目中都有图解示知。

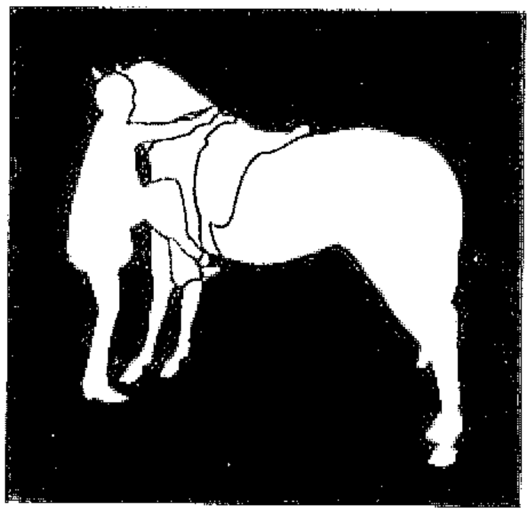
交流与控制

训练乘用的马，应教它"辅助指挥"。骑手也应学会这些语言，以便能与坐骑交流，一共有两种辅助指挥方式——自然辅助指挥和人工辅助指挥。自然辅助指挥包括声音、手在缰绳上的动作、腿和足跟的使用、背的使用和骑手体重的分布。人工辅助指挥包括鞭子、马刺和各种类型的装备，如侧缰绳和马颌缰。

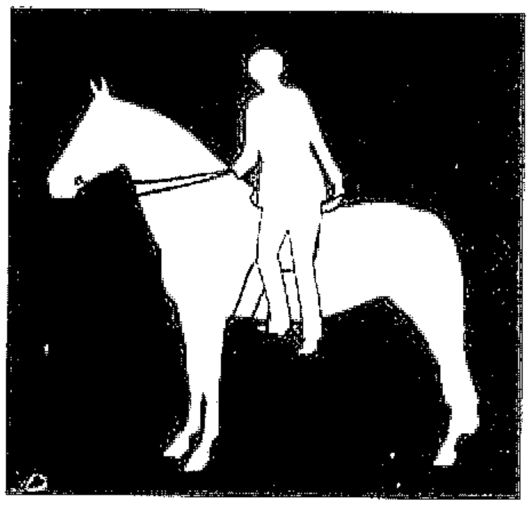
缰绳是一根用于交流的绳子。当提拉缰绳时，马便按缰绳的拉力方向前进。虽然熟练的骑手使用缰绳有许多作用，但新手使用它们只有两个基本作用：(1)指向，(2)指挥。如果骑手轻提右边的缰绳并向后拉(指向)或向一边牵引(指挥)，马就转向牵拉的方向。如果骑手两根缰绳直向后拉，马就慢下来或停下来。每个骑手必须学会通过拉紧的缰绳与马嘴进行十分灵巧的接触。轻轻加大拉力是给马指向，马一旦作出反应，表明马已服从，应该马上放松缰绳。



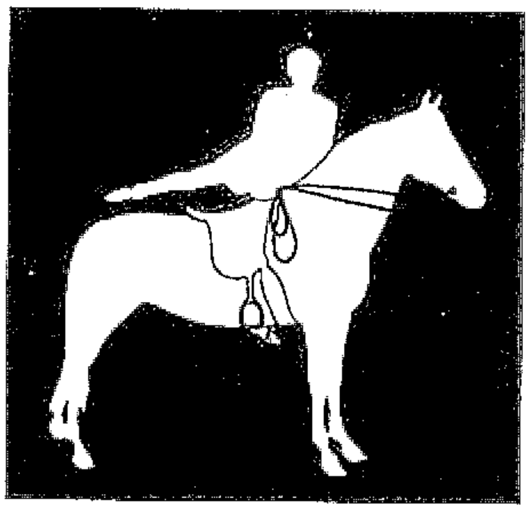
上马，骑手站在马的左边，面朝后或面对着马的肩部，左手聚拢缰绳，把手放在马的脖子上并向下滑动以缩短缰绳。



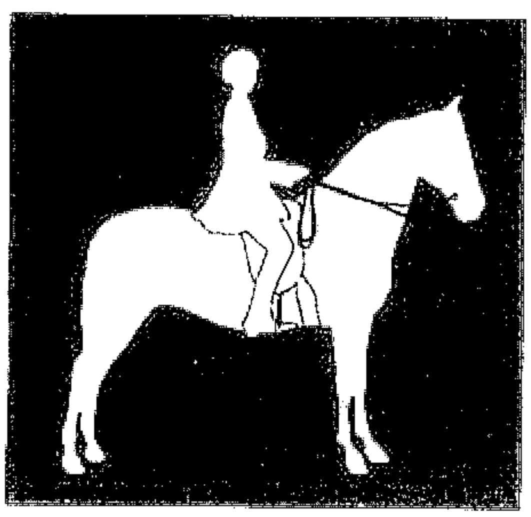
仍握住缰绳，并用左手抓住马鬃。用右手稳住马蹬，让左足的马靴尖部伸进马蹬，然后用右手握住英式马鞍或美国西部马鞍的后桥。



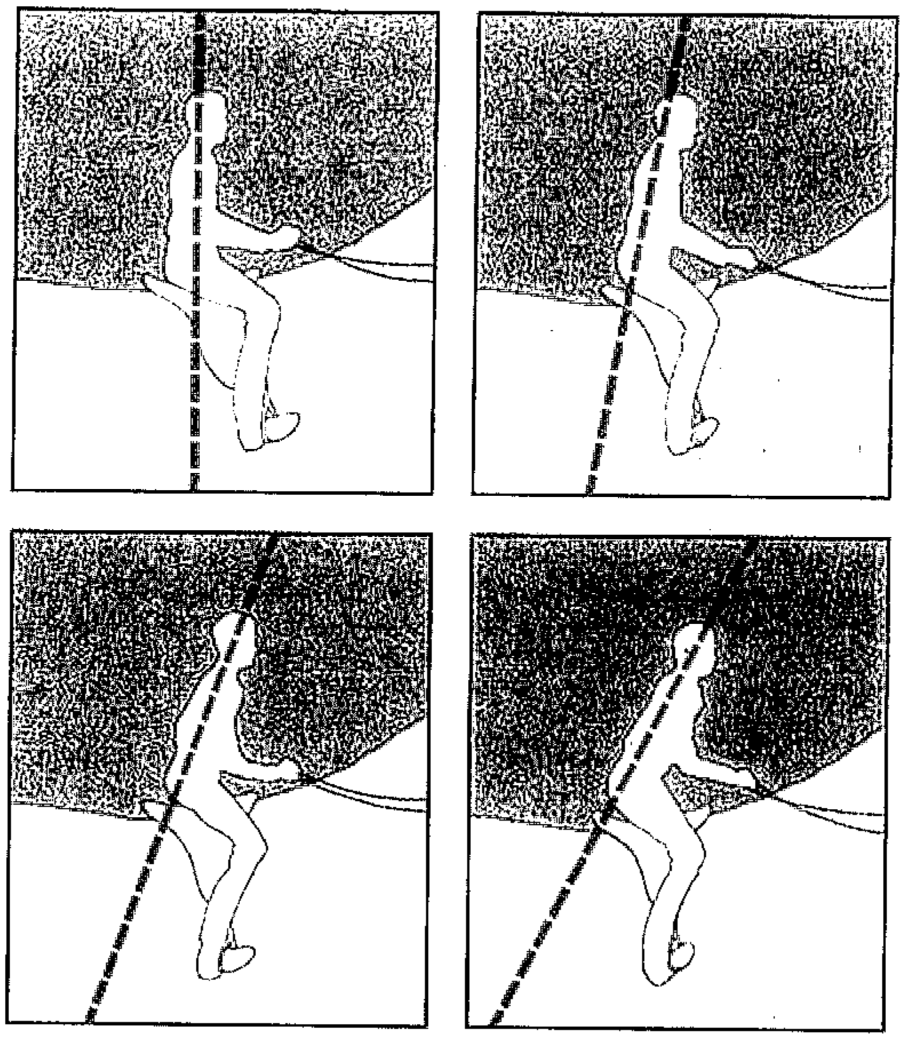
骑手靠右足拇趾球将身体向上抬起，稍转身，面对马，伸直膝关节，并依靠左足拇趾球站在马蹬上，然后右足跟上来，但这时在马背上双手承担大部分的体重。



骑手然后依靠左臂支撑身体，把右手从马鞍的后桥移到英式马鞍的前桥或美国西部马鞍的鞍头，伸直右腿，跃过马背和臀部，尔后在马鞍上把右足伸入右马蹬。



骑手正确的骑姿是头抬起，背挺直，两肩向后，两腿舒适地下垂，两足拇趾球伸入马蹬，足跟朝下，足趾稍转向外。



行走（上左），在上面的图中，虚线代表骑手身体的角度。在每种姿势中他都保持背部直立，两肩向后。

小跑（右上），在小跑中，骑手稍向前倾斜，确保重心不落在臀部。

慢跑（左下），在慢跑中，骑手的身体和双臂比小跑更稍前倾斜。

奔跑（右下），在奔跑中，骑手的身体更加向前倾斜，他的双臂比慢跑时更加向前伸。

连续拉紧缰绳是对马的惩罚，但或许会使它搞糊涂。缰绳表明运动的方向（转弯、向前或向后），但腿部语言表示运动即将开始。腿或足跟一旦施压，马就开始运动。当骑手只用左腿施压时，马就扭向右边运动。当骑手的两条腿都施压时，马就开始向前运动。

骑手用自己的体重帮助马保持平衡，并表示要改变方向。骑一匹训练有素的马，骑手只要蹬一下一侧的马蹬，马就会向那一侧转换方向。当骑手的体重轻轻地向后移动时，马会慢慢地停下来。骑手用他的声音鼓励、表扬或警告他的坐骑。

上马和下马

本条目中的插图（见下页）解释了正确上马的 4 个阶段，下马的动作按相反的程序进行。当骑手摆动他的右足翻过马背时，他的体重便落在双手上，使双足并在一起，尔后左足踢开马蹬。落地时稍转身，面向马的前方，然后把缰绳换到右手。

西部式骑座

美国西部式骑马的主要目的是干活，马经过不同的训练，马的缰绳宽松，骑手一手握着缰绳，用颈部缰绳给马指

向。用作美国西部式骑乘的马对颈部缰绳做出反应要经过特殊的训练。当骑手想向右走，握住缰绳的手向右运动，当马感觉到左颈部缰绳在动时，它就转向对侧方向即转向右侧，感觉右侧缰绳在动时，就转向左侧。

美国西部骑手在马鞍上人坐较深且稳。他的辅助示意手段是自身的体重和双腿。马蹬带比平式马鞍更大，骑手骑乘时膝关节仅稍有弯曲。他在马上保持着自己的重心，双足不向前蹬。

对马的照料

马像其他任何动物一样，需要适当的照料和良好的对待。然而照料马需要相当的时间和耐心，而且要有人愿意花费这段时间，又有足够的空间才会考虑把马养在家里。许多养马人愿意拥有自己的坐骑，将它们养在专门的板式马厩里以确保得到合适的照料。

马厩

最小的马厩大小也得有 10×10 英尺（304.8 厘米×304.8 厘米）。马厩必须足够大，以便马能躺下和站起而不被碰伤，转身方便，还必须备有睡觉、吃草、放干草和存放装备的场所。墙应采用 5.1 厘米厚和 102.4 厘米高的栎木板材，其上方可架上粗金属丝网或薄板，地面可以是黏土、沙土或炉渣。地面上至少应铺垫 7.6 厘米厚的草。铺垫要吸潮以使马有个清洁干燥的睡眠场所。

马槽、饲草架或其他盛干草或谷物的容器都应放在有一定高度的墙上，以便马能够着。白天黑夜都应备水。

照料马所必需的但最费时的杂活之一是清扫马厩。马厩和铺草必须每天清扫。铺草必须定期更换。

马的饲养

马的饲料需要量和饲料种类取决于马的大小、身体状况及劳役性质。放牧的马通过啃草即可获得足够的食物。但大多数马，特别是役马需要补充饲料以获得足够的能量。

饲料是由干草及定量的补充谷物组成。干草是牧草的替代品。谷物是高效食物，每天喂少量几次即可。在马的喂饲中水也很重要，应该先给水，因为谷物湿了以后会膨胀。许多养马的人都遵循少量多次喂饲的常规，进食次序依次为水、干草、谷物。

马的梳理

马至少要每天彻底梳理一次。梳理好的马看上去十分漂亮，但梳理有更多的重要作用。它能促进动物的血液循环，并促使肌肉生长，因此，有力的梳理是必要的。

梳理工具包括一块布、一把粗草刷子、一把软的掸毛刷、一把橡胶或塑料马梳和一把蹄签。马体的所有部分都必须梳理。布是先用来除去体表的尘污。软掸毛刷是清洁脸部和腿的下部毛短的部位。马梳和硬刷可用来清洁毛长的部位。马的蹄子需要特殊护理以防止感染，每天和每次骑乘后都应该给予清理。蹄签用来剔出硬物，如黏附在脚下的马粪和石子。

梳理使养马人有机会近距离检查马体各部位有无切割伤、擦伤或病症。马厩里应配备急救用品。自备药品能用来治疗浅表的切割伤和擦伤，但其他的任何伤病都应请兽医进行治疗。



每天至少给马彻底梳理一次，这对于它的健康和形象来说是很重要的。脚需要特别护理，蹄签用来除去每只蹄下堆积的硬物。

马鞍与马勒的安放

对马的照料最重要的是安放合适的马鞍和套马笼头。套上马笼头，滑过马的鼻子，把嚼子放在马嘴里，冠带放到耳朵的前边。调整好鼻带、额带。扣住喉革和勒马链。要确保马笼头的各部分保持平整，避免太松或太紧。放上马鞍，把它放在鬐甲上向后滑动把马鞍放到位，最后平整地系好两侧的肚带或宽肚带。肚带不应太松或太紧。为检查肚带是否正确地放好，可用一手放在马体和马鞍直下的肚带之间，向下滑到底。手滑到马身体下面时才感到有点紧，这表明安放得合适。美国西部式马鞍有两根宽肚带，前面的一根要系得合身，后面的一根略松些。因为安放美国西部式马鞍的马要干活，宽肚带更便于拉紧些。

马的进化

马在地球上有悠久而有趣的历史。科学家们对它们复杂的进化过程进行了广泛深入而又细致的探索研究，结果表明，马的进化史或许在地球上的任何动物中是研究得最完整的。

地质学家认为，地球上最早出现人类约在 200 万年前——用人类计算时间的方式来说这段时间很长，但用地质年代来说则微不足道。马在地球上的出现比人类早——大约在6 000万年之前，在地质历史上是在始新世或始新世前不久。这一事实已得到公认，因此岩层中发现的这些动物的化石已被科学家们用来确定岩层的年代。这些早期马曾

生活在欧洲和北美两块大陆上。然而，在北美洲更古老的岩石中发现的始祖马的证据使科学家认为它们可能起源于北美大陆。

始祖马属——最早出现的马

现代马有光滑的皮毛，挺直的背，值得夸耀的弓形脖子和长长的四条腿，与其古代的祖先只有不多的相似点。它的祖先体小，只有成年狐狸那样大。实际上在1838年和1839年当它们的第一批骨头被发现时，人们以为是古猴或是蹄兔类的骨头，因为它与蹄兔相似，所以给这些动物取名为蹄兔兽属 *Hyracotherium*，然而这些动物更常用的属名则是始祖马属 *Eohippus*。

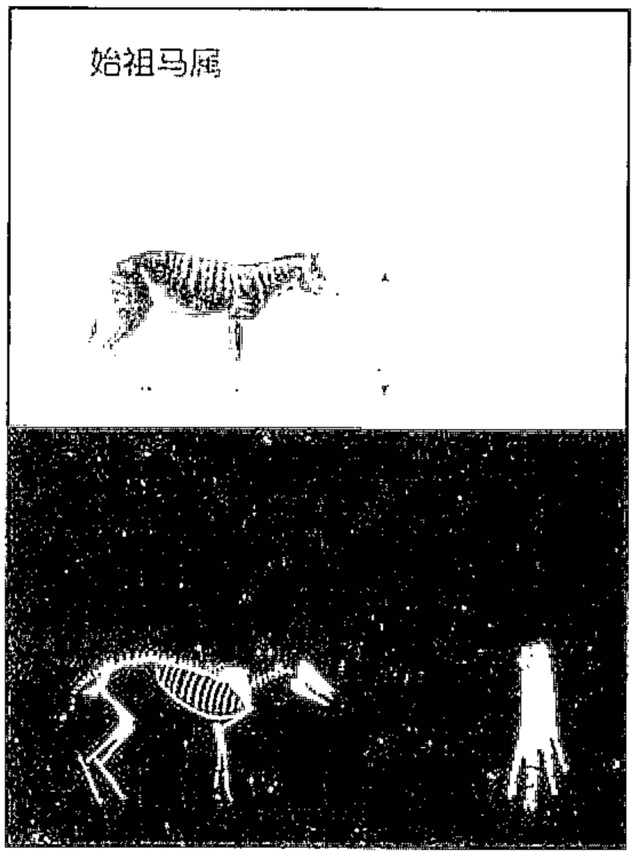
Eohippus 这个名称来源于两个希腊词，*eos* 的意思是“开始”，*hippus* 的意思是“马”。这一名称还反映出这样一个事实，那就是始祖马属发生在始新世——地质年代中最近年代的“开始”阶级。始祖马属是一类数量众多颇有活力的动物，已发现有许多化石。然而几乎所有的化石都是破碎的，完整的骨架很少。因此，被修复和安装好的骨架数量也很少。

始祖马属有几个不同的种，主要是大小上的不同。最小的肩高约25厘米，最大的超过50厘米。

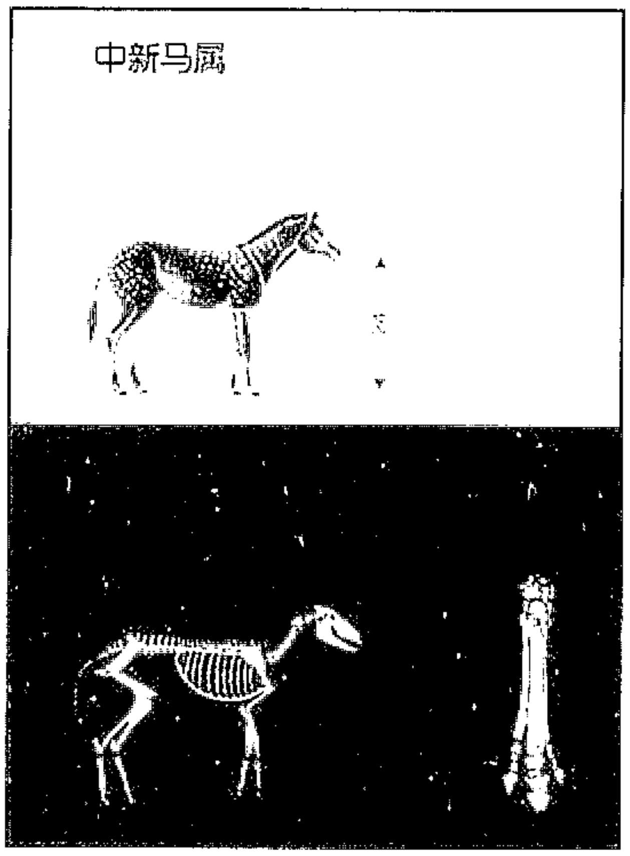
始祖马属的躯体看上去几乎像一只兔子，它的后肢高，弓形的后背向下弯曲到颈部和头部。它的尾巴长而粗大，一点不像现代马的尾巴。现代马的尾巴短，尾尖像拂尘一样的长毛使尾巴显得长。

这种古代动物头的形状很像狗的头。嘴鼻部更尖一些，不像现代马有宽大的嘴鼻。大大的眼睛在前后颅骨的中间。它的牙齿简单，颊牙上的牙尖较少，更像人的臼齿，

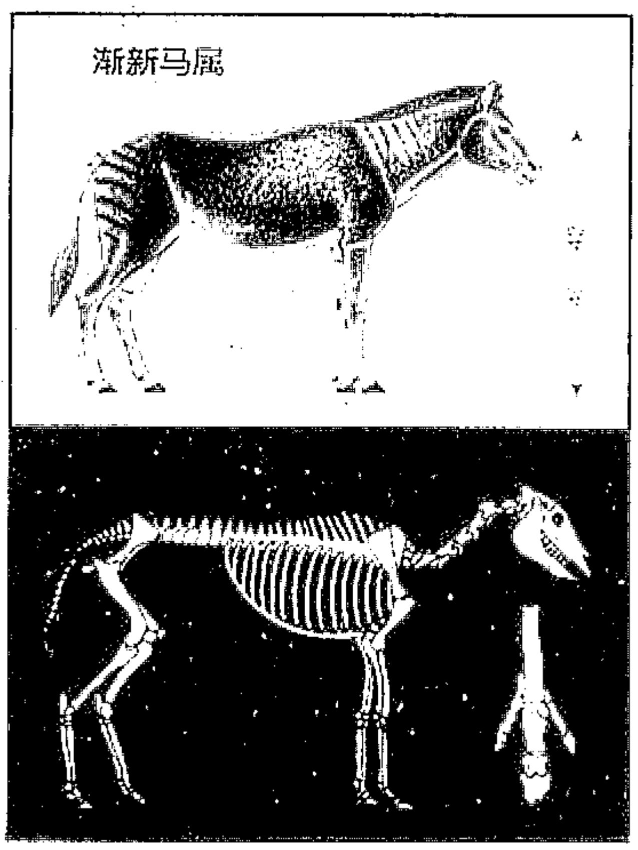
这4幅图的上半部分表明科学家们认为马在其4个主要进化阶段中形体可能是什么样的。先是始新世的小的像狗一样的“晓马”，最后是上新世的几乎与现代马外表相同的马。每幅图左上角的方格对应于右边遗址图的位置。下半部分是从被发现的遗存中骨架及足骨原样修复的。它们显示马在各阶段进化发生的基本变化。(下)右边的化石分布图表明科学家们已发现的每一种马的遗骸分布于什么地方。



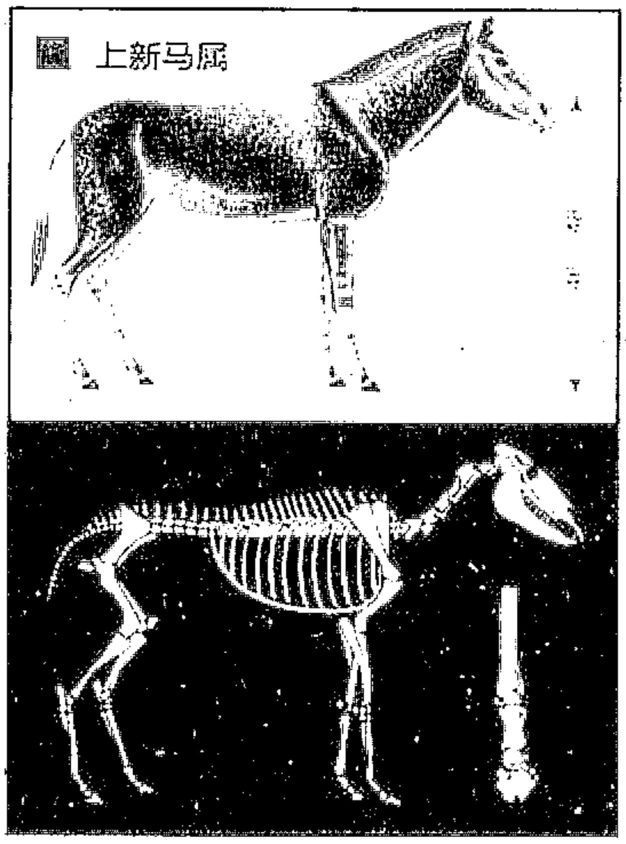
始新世(5400万年前)



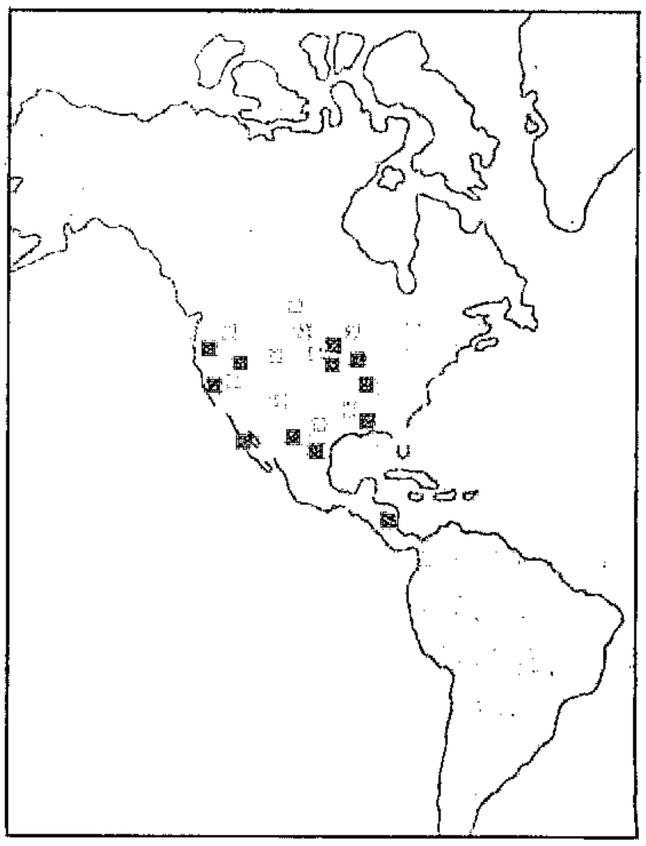
渐新世(3800万年前)

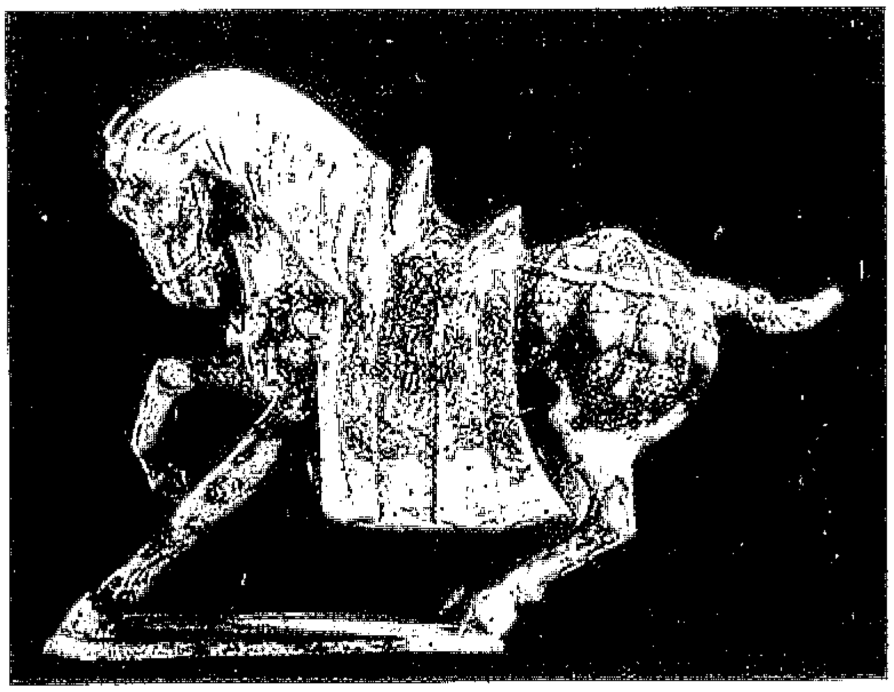


中新世(2600万年前)



上新世(700万年前)


化石的分布





唐代(公元 618－907 年)上釉陶马(左)显示出那时的中国人已具有丰富的杂交繁育知识。他们培育出健壮的马,用作挽力和乘骑。这个雕塑显示了那时已用加上坐垫的马鞍和其他马饰。(右)为西欧的统治者查理曼大帝(公元 768－814 年),一位未留下姓名的艺术家塑造了他骑在马上的铜像。

而不像现代马的粗大的多嵴牙。

始祖马属的足说起来像狗的足。前足有四趾,后足有三趾。每趾趾端各有一个小蹄。它的坚硬的足垫很像狗的足垫,承受着动物的体重。

始祖马属对生活在那时的地球很适应。这种小的动物腿短,不能提高跑速,但对这么小的动物来说或许已是很快了。它的体重轻,足趾分开使它不会陷入松软的泥土里。

渐新马属——中期出现的马

渐新马属 *Mesohippus* 或许是被人了解最多的化石马,被埋藏并保存的这些动物的骨骼大量存在,特别是在南达科他州的巴德兰兹。渐新马属生活在大约3 500万年前的渐新世地质年代。

与始祖马属不同,渐新马属更像小型的现代马。尽管不同种的个体有大有小,渐新马属平均大小约 61 厘米,躯体比始祖马属的更长,背弓小但仍不像现代马背这样挺直坚硬。

渐新马属的头更像"马"的样子,虽然面部仍较细长,并呈猪嘴状。它的上下颌浅,但典型的马的嘴鼻或许已开始发育。眼睛在头的位置比始祖马属更靠后。牙齿比始祖马属的更大更壮。在前牙的后方(也就是现代马放嚼子的较大裂隙部位)已开始形成一个小的裂隙。

渐新马属的腿更细更长,但每只蹄上仍有多趾。然而现在前蹄与后蹄一样都是 3 个趾。像始祖马属一样,中间趾最大,在蹄和各趾间长有脚垫。

草原古马属——转型的马

在马的进化过程中,马的一些最根本和最迅速的变化发生在中新世地质年代,或许最重要的是马的牙齿结构的变化,它使马变成食草动物(吃青草),因而与始祖马属和渐新马属等食叶动物(吃树叶)不同。到中新世中期——大约2 600万年前草原古马属 *Merychippus* 有了高冠的臼齿。牙齿表面覆盖着一层被称为牙骨质的像骨头一样的物质。这些牙能把粗糙的青草磨碾成食团。

草原古马属也有其他变化,但没有牙齿的变化那么显著。这种动物高约 101.6－106.7 厘米——像许多现代矮种马一样大小。它有长的嘴鼻,深的上下腭和很靠后的眼睛,在草原古马属的各个种中,躯体和腿的大小比例不尽相同。有的粗壮,有的则细长。但总的说来,腿和蹄的变化使这些部位更加接近现代马。马腿的某些骨骼长在一起,使每条腿长得结实并能高效负重和更有效地向前运动。马蹄仍有 3 个趾,但它的重量被落在已增大的并很粗壮的中间趾上,两边的侧趾短而小,并且它们的脚垫也已消失。

上新马属——单趾牧草马

有几个种群的马是草原古马属的后裔,其中之一是上新马属 *Pliohippus*,它是上新世的一种马。现今的马属(*Equus*)是上新马属的直接后裔。上新马属各个种之间虽各有变化,一般来说,上新马属更像现代的马。上新马属的蹄上有唯一的单趾,其他趾已变成碎骨片(赘骨),在现代马中甚至沿着腿上的炮骨生长。上新马属与现今的马属之间的区别主要在于动物的精细的解剖不同。科学家据此对它们加以区分。

历史上的马

人类与马的联系或许在 4000 多年前就已开始。在开始时,这种联系不是伙伴关系。史前学家认为,人们是把马当作猎物来猎取的。

没有人确切地知道何时何地人类开始驯养马。一些科学家认为,第一批马的驯化地区或许是在公元前 2000 年在

普里沃松鼠（三色松鼠）
Callosciurus prevostii



体长：12.7 – 28厘米
尾：7.6 – 25.4厘米
体重：150 – 500克

黑尾草原犬鼠
Cynomys ludovicianus



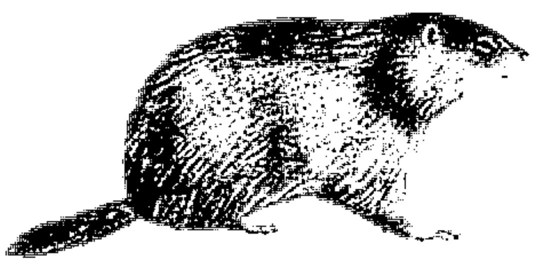
体长：28 – 33厘米
尾：3 – 11.5厘米
体重：0.7 – 1.4千克

新大陆鼯鼠
Glaucomys volans



体长：21.6 – 26.8厘米
尾：9 – 18.4厘米
体重：50 – 185克

旱獭（欧洲土拨鼠）
Marmota marmota



体长：30 – 60厘米
尾：10 – 25厘米
体重：3 – 7.5千克

美洲旱獭
Marmota monax



体长：30 – 60厘米
尾：10 – 25厘米
体重：3 – 7.5千克

非洲倭松鼠
Myosciurus pumilio



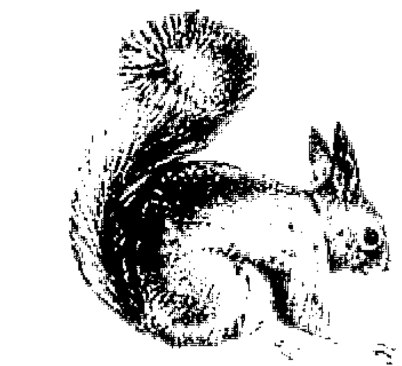
体长：6 – 7.5厘米
尾：5 – 6厘米
体重：16.5克

巨鼯鼠
Petaurista petaurista



体长：30.5 – 58.5厘米
尾：34.5 – 63.5厘米
体重：1 – 2.5千克

艾伯特松鼠
Sciurus aberti kaibabensis



体长：20 – 31.5厘米
尾：20 – 31厘米
体重：0.2 – 1千克

灰松鼠
Sciurus carolinensis



体长：20 – 31.5厘米
尾：20 – 31厘米
体重：0.2 – 1千克

地松鼠
Spermophilus richardsonii



体长：13 – 41厘米
尾：4 – 25厘米
体重：不足1千克

东部花鼠
Tamias striatus



体长：13.7 – 18.6厘米
尾：7.8 – 11.3厘米
体重：70 – 142克

红松鼠
Tamiasciurus hudsonicus



体长：16.5 – 23厘米
尾：9 – 16厘米
体重：141 – 312克

上表中动物的长度是从鼻尖到臀部计算，尾巴的长度另外给出。长度和体重都是该种大约的平均数，而不是极端数。上表只列出一些种，并未把所有的种都包括在内





（上）这幅马的绘画是在法国南部的奈于山洞墙上由一名史前艺术家绘制的这简洁的线条清楚地画出了马的特征。（右）丢勒的版画中的1500年代欧洲大马，显示了马的巨大力量，它足以驮起一名全身穿戴盔甲的武士



土鲁斯－劳特累克的绘画"马戏演出指挥"将马戏团里马术表演的兴奋场面留在了画布上。

的动作。这些洞穴艺术家成功地描绘出了野生马的特征，比如，身短、头大、脖子粗、鬃毛向上翘起和腿短而优美等。

生活在底格里斯河和幼发拉底河之间陆地上的亚述人对马很感兴趣。轮廓鲜明的浮雕石刻，描绘着骑马勇士的事迹。伊拉克古代城市卡拉精致而明细的石雕遗迹，描绘了亚述人的马拉战车。

埃及人用细长腿形风格的马装饰它们的坟墓，它们通常比真实的马大几倍。大约在公元前1500年雕刻的一个人骑马的小木雕在一个墓穴内被发现。这个时期的艺术家雕塑的马比绘画的马更精美。

马的优美和形象好像鼓舞了几乎各种文化的艺术家。我们发现日本的屏风、俄罗斯的圣像、古代波斯的织毯和16世纪东印度的袖珍画都绘有各种姿态的马——有的在参战，有的在参加如打马球等各种运动以及狩猎狮虎等。

或许各个时期中最著名和最漂亮的雕塑是雅典帕台农神庙周围檐壁上部分装饰马的雕塑。这些雕塑是由希腊雕刻家菲狄亚斯大约在公元前447年制作的。它们表达了希腊的尽善尽美思想，显示了年轻人骑在无马鞍的骏美的马上，刻划出马停步或驯马运动中的各种步法。

在世界各地都有许多历史上著名的军人雕塑，他们都是骑着高举前蹄的战马或弓着脖子腾跃在马上。在意大利城镇的博物馆和公共广场上到处都是坐骑和普通马的

雕塑。其中的一些可追溯到公元前1世纪。在威尼斯，安德烈亚·韦罗基奥朔造的军事领袖巴托洛梅奥·科莱奥尼纪念碑是在1400年代末制作的，表现出艺术家的才能，他用青铜雕塑出一匹正在使劲的体壮战马。

在中世纪，挂毯是很受欢迎的艺术形式。许多欧洲城堡用挂毯不仅仅是作为一种装饰，而是作为一种实用品帮助盖住石墙，以避免寒气侵袭。挂毯的景色中常有马。或许最出色的一幅是巴约挂毯，有人认为它是由王后玛蒂尔达为她丈夫威廉（征服者）——即后来的英格兰国王威廉一世——在1066年入侵英格兰的成功表示庆贺。有200匹马被绣进这幅艺术作品里。

在1500年代和1600年代，荷兰、佛兰芒和西班牙画家热衷于绘制运动中的马。而在18和19世纪，当许多艺术家制作赛马和狩猎的作品时，与马有关的运动的出版物在英格兰变得相当受欢迎。许多美国艺术家用马作为他们一些艺术品的题材。在他们当中，雷明顿以刻划在美国西部先驱者生活而著称。

几乎每种西部文化的神话都以马作为一个重要特征。例如，在希腊神话中太阳神阿波罗，每天乘坐烈马拉的两轮无篷车穿越太空。另一著名的希腊马是柏勒洛丰的飞马珀伽索斯，它被安置在星宿之中。挪威神话讲述英雄西居尔的故事，他骑着一勇敢的公马穿过巫术的火墙去营救女主角布林希尔德。相同的故事也发生在德国神话里，并且变成瓦格纳的歌剧《齐格菲里特》创作的依据。

马的优雅和漂亮鼓舞了许多诗人，莎士比亚的著名史诗《维纳斯和阿多尼斯》用华丽、生动的文字的描绘了一匹公马和一匹小母马。本条目开头的诗歌就是这首史诗的片断。另一位诗人约翰·梅斯菲尔德创作了两篇描写赛马的杰作，他的《勒那狐》讲述了狩猎的惊险，而《真正的忠诚》描绘了赛马时的兴奋心情。

小说家们也被马的力量和精神所鼓舞。关于真实的和虚构的马的书籍在各种年龄的读者中均极受欢迎，而且每年还有多种书籍出版。

人体及人体疾病

人体解剖学 HUMAN ANATOMY

要了解人体的结构，必须了解人体各个部分的组合及它们的功能。对人体结构的研究称为解剖学；对人体功能的研究叫做生理学。

解剖学家认为将人体分为以下8个系统很有实际意义，即骨骼系统、肌肉系统、循环和呼吸系统、消化系统、泌尿系统、腺体系统、神经系统和皮肤。下面分述这些系统的主要器官并在本节末附图加以说明。

骨骼 由骨、骨间的关节和软骨构成。骨骼的功能是支撑和保护人体的软组织和脏器。骨骼为肌肉提供附着点，肌肉能使身体运动。人体骨骼有206块骨，其形态各异，有长骨、短骨、立方形骨、扁平骨及不规则形骨。许多长骨有一内腔，充满骨髓，血液细胞就产生于此。

关节是骨相互连接的部位。有的连接非常紧密，不可能有任何运动，如颅骨间的连接即是如此。有些关节连接可使在同一平面上前后运动，如肘部的屈戌关节；或环绕单个轴转动，如可使头部转动的车轴关节。骨的球形面嵌入另一骨臼（球窝关节），便有可能作大幅度的运动，如肩关节和髋关节。为了能活动自如，骨的末端常覆有一层软骨，骨和软骨之间还含有滑液。关节由称为韧带的结缔组织带连结在一起。

软骨是较骨更为柔韧的物质。在两骨接触之际起保护和缓冲作用。软骨还将肋骨与胸骨连接起来，并为鼻和外耳提供结构基础。婴儿的骨骼由软骨组成，在婴儿逐渐成长为成人的过程中，软骨逐渐为骨所替代。

肌肉 是使身体能够运动的器官。肌收缩产生的热能可使身体的温度保持恒定。横纹肌受人的意识控制。肌肉的两端借助叫做肌腱的结缔组织索附着于不同的骨上。肌肉收缩时，一骨的运动带动另一骨的运动。例如，人行走时肌收缩可使整个身体运动，屈曲手指则只使身体的一个部位活动。

心肌和平滑肌的收缩不受意识控制。平滑肌位于脏器的内壁，如胃、肠的内壁，它促使胃肠的内容物在体内移动。

循环和呼吸系统 身体的各个部位必须吸收营养和氧气才能发挥功能和生长。身体各部位的废物必须及时排出以免蓄积而毒害身体。循环系统输送身体所需的物质并排出废物。它由心脏、血管和血液组成，血液还是身体的一个防御系统，血液中的抗体和白细胞保护身体免受异物的侵袭。

心脏是一个肌性器官，分为几乎完全相同的两半；一半接收来自肺部的血液并运送至全身，另一半则把流经身体的血液再回送至肺部。心肌收缩时，血被射出心脏进入动脉，再进入毛细血管。血液通过静脉回流到心脏。

各种物质经过毛细血管薄壁出入血液。毛细血管遍及身体的所有细胞周围。血液时刻不停地经过这些血管流到心脏，然后至肺部吸收更多的氧气，最终再回到毛细血管。流经消化系统的血液则不同。从消化系统来的静脉叫门静脉，它将血液直接运至肝脏，把其中的营养物质储存于肝脏，然后再使血液回流到心脏。

细胞周围的一些组织液并非直接回流到血管。这种组织液叫淋巴，它通过另一个管道系统——淋巴管流回心脏。沿淋巴管分布的淋巴结将组织液滤过后再使之回到血管。脾是人体最大的淋巴器官，位于胃的下方。它具有滤血的功能。

人体解剖学的有关条目

人体解剖学是一门综合性学科。读者可从此处所列的相关条目中获取更多的信息。(参见事实索引中有关的参考条目。)

比较解剖学	肺(脏)
血	淋巴系统
骨	口腔
脑和脊髓	肌肉
循环系统	神经系统
膈(肌)	鼻
消化系统	胰腺
耳	生理学
眼	生殖系统
足	呼吸系统
腺体	感(觉器)官
毛(发)	骨骼
手	皮肤
心(脏)	胃
激素	牙与牙龈
免疫系统	肌腱
关节	喉
肾(脏)	舌
肝(脏)	泌尿系统

(参见:人体疾病;健康;医学;生理学)

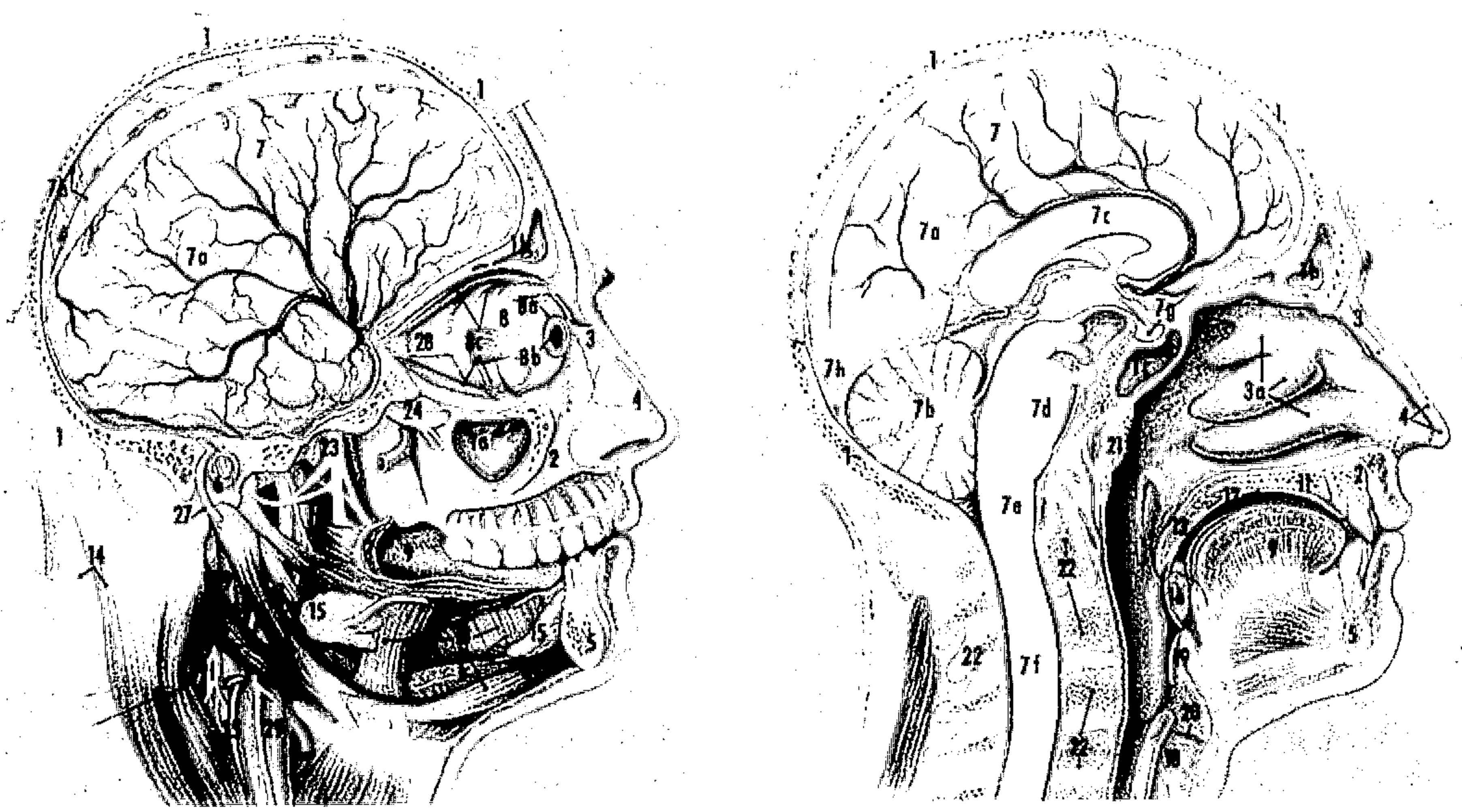
呼吸系统吸取空气中的氧,呼出二氧化碳和水汽。空气进入鼻、口,流经喉和气管。气管分左右主支气管,分别通往左右两肺。主支气管进入肺内反复分支20多次,形成大量细小的气隙。空气中的氧通过气隙壁上的毛细血管进入血液。血液将二氧化碳释入气隙并从此呼出。

消化系统 是由从口腔延伸至肛门的一条管道组成。摄入消化系统的食物和液体,经过体内的运行,被分解成许多小分子物质,再被摄入循环系统。食物分解称消化,它既是一个机械过程,也是一个化学过程。

食物进入口腔,经唾液湿润,再加上咀嚼而被粉碎,从而便于吞咽。被嚼细的食团随即经食管到达胃。胃壁的肌层不断收缩,进一步机械性地将食物分解。当胃腔内有胃酸和酶分泌时,食物便得以继续进行化学性消化。

液化了的食物逐渐进入小肠。小肠的第一部分叫做十二指肠,此处又有了由胰腺产生的消化酶。这些酶完成食物的化学性分解。脂肪的消化借助于胆汁。胆汁产生于肝脏,贮藏于胆囊。成人的小肠长约6.4米。小肠的大部分肠道的主要功能便是吸收消化过程中产生的营养物质。

食物的液体残留物进入大肠(即结肠)。大肠长约3.7米。大肠比小肠粗一倍还多。大部分水分被大肠吸收,比



头部图的索引

1 颅骨	6 耳道	7h 覆盖膜	13 软腭肌群	22 颈骨
1a 上颌窦	7 脑	8 眼球	14 头运动肌群	23 下颌
1b 额窦	7a 大脑	8a 虹膜	15 唾液腺	24 上颌神经
1c 蝶窦	7b 小脑	8b 瞳孔	16 扁桃体	25 迷走神经
2 上颌骨	7c 胼胝体	8c 眼球运动肌	17 食管	26 颈部神经
3 鼻骨	7d 脑桥	9 舌	18 气管	27 面神经
3a 覆有黏膜的鼻甲	7e 延髓	10 咽肌群	19 会厌	28 视神经
4 鼻软骨	7f 脊髓	11 硬腭	20 声带	29 动脉和静脉
5 下颌骨	7g 垂体	12 软腭	21 增殖腺	

解剖图的编号索引

名　称	编　号
骨骼	
臂骨(肱骨)	67
脊柱(背)	70,70a－e
尾骨	70e
腰椎	70c
颈椎	70a
胸椎	70b
骶骨	70d
胸骨	10
锁骨	7
腹股沟韧带	55
髋骨	78a－b
髂骨	78a
坐骨	78b
髋关节	75
股骨	76
耻骨	62
肋骨	8a
肋软骨	8b
肩胛骨	65a
肩关节	66
肌肉	
腹部肌肉	11a－c
腹外斜肌	11b
腹直肌	11a
腹横肌	11c
臂、腕、手部肌肉	21,23,58 59a－b,60,68,69
肱二头肌	21
三角肌	23
背部肌肉	22,71
菱方肌	71
斜方肌	22
胸部肌肉	9a－b
胸大肌	9a
胸小肌	9b
膈肌	15
肺动脉	40
支气管	38b
支气管和肺血管的切缘	37
胸膜	25
深静脉的连结	3
心脏	42,42a－e
左心房	42c
左冠状动静脉	42e
左心室	42d
右心房	42a
右心室	42b
心包	24
肺	26
肠系膜	36
颈部静脉	6a－c
颈前静脉	6a
颈外静脉	6b
颈内静脉	6c
皮下静脉网	2a－c,13
乳晕静脉丛	2a
皮浅静脉	13
腹皮浅静脉	2c
胸皮浅静脉	2b
网膜	32
骨盆动静脉	33a
主淋巴管	77
脾	50
气管	38a
门静脉	44
肺静脉	41
通往心脏的大静脉	39,43
下腔静脉	43
上腔静脉	39
消化系统	
十二指肠	53
食管	45

名　称	编　号
臂肌	63
手腕屈肌	60,69
旋前圆肌	59a－b
肱肌	58
肱三头肌	68
颈部肌肉	1,5a－c,64
深颈肌	64
颈阔肌	1
肩胛舌骨肌	5b
胸骨舌骨肌	5c
胸锁乳突肌	5a
肋部肌肉	14a－b
肋间肌	14a
胸横肌	14b
肩胛骨肌肉(肩胛下肌和大圆肌)	65b
股部肌肉	16a－b,35,54,56
内收肌	56
腰大肌,腰小肌	54
股四头肌	35
缝匠肌	16a
阔筋膜张肌	16b
循环和呼吸系统	
肱动脉和肱静脉(左锁骨下动静脉)	20
桡动脉和尺动脉	61
下肢动脉和静脉	12－13,33b
深股动脉和深股静脉	33b
下肢大静脉(隐静脉)	12
皮浅静脉	13
主动脉	18
通往头部的动脉(左颈总动脉)	19
胆囊	29
大肠	30,30a－g
升结肠	30b
盲肠	30a
横结肠	30c
降结肠	30d
直肠	30f
乙状结肠	30e
阑尾	30g
肝	27
小肠(空肠和回肠)	31
胃	28
泌尿系统	
膀胱	49
肾(脏)	47
输尿管	48
腺体系统	
肾上腺	46
胰腺	51
胰管	52
甲状腺	17
神经系统	
股神经	34
腰丛	72
上肢神经(桡神经、尺神经、正中神经)	57a
臂丛(肩丛)	57b
骶丛	73
坐骨神经	74
皮肤	
皮下组织	4

较干的残渣被排出。

泌尿系统 是将人体内的水分和一定量的钠、钾等小分子保持在正常水平。泌尿系统是在血液流经左右两肾的过程中完成这一功能的。肾是两个有效的过滤器官，能排泄各种多余的分子物质，保存供应不足的分子物质。

从肾排出的液体叫尿，由输尿管输入膀胱。尿暂存于膀胱直至经尿道排出体外。

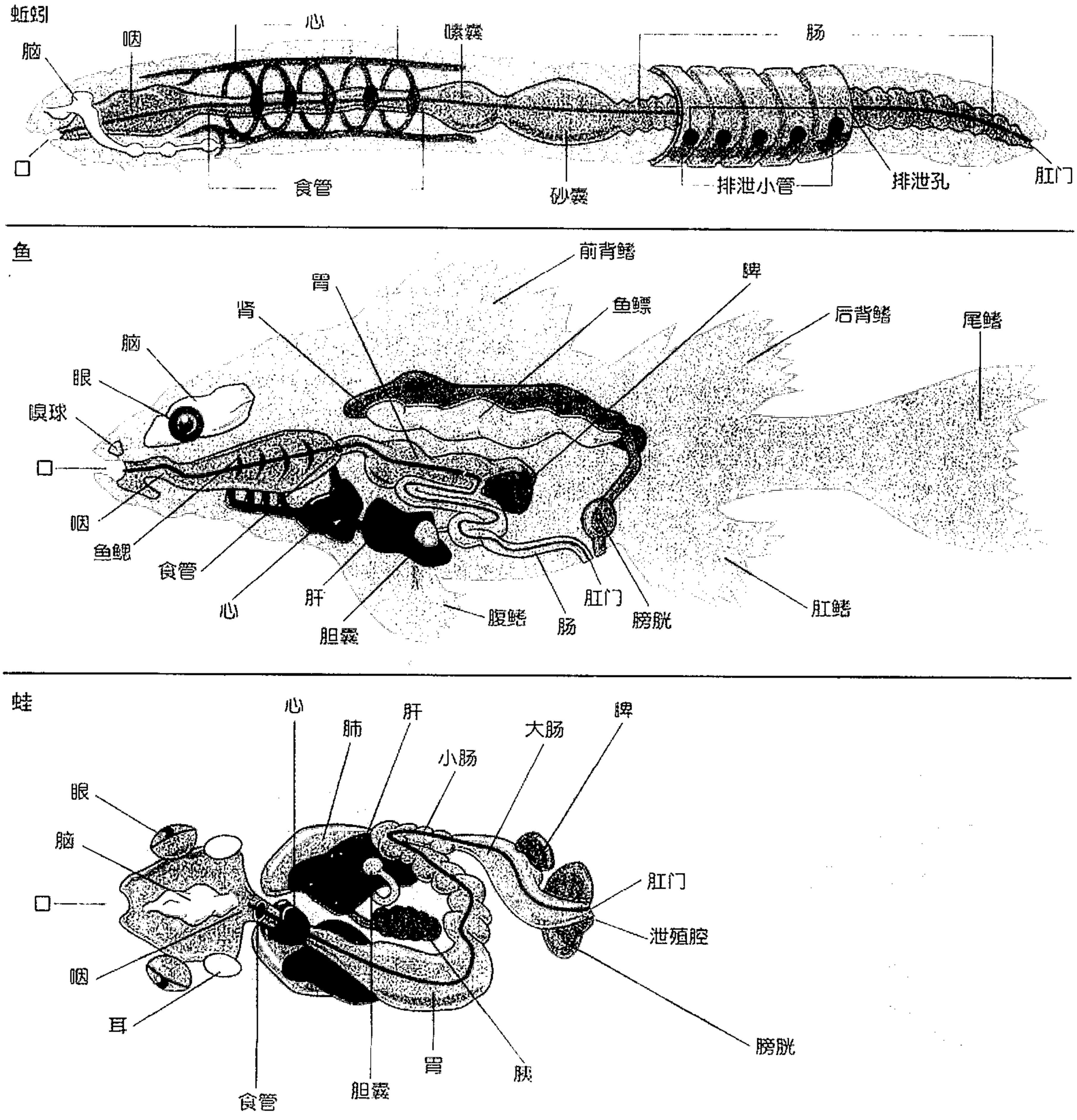
腺体系统 控制人体活动的两大系统是腺体系统和神经系统。腺体系统通过一些化学信使（激素）实现其控制作用。激素由各种内分泌腺产生并直接释入血流。

主要的内分泌腺是垂体。垂体位于颅的中部，脑的下方。它至少产生8种能影响人体生长和肾脏功能、并影响性腺（性器官）发育的激素。由垂体分泌的一些激素会刺激其他腺体产生各自的激素，所以垂体又叫主腺。

另一内分泌腺叫甲状腺，位于两锁骨之间。甲状腺激素控制机体的新陈代谢率。性器官（卵巢和睾丸）产生生殖细胞并分泌一些调节男性和女性性征的激素。每侧肾的上端有肾上腺。肾上腺分泌皮质素和肾上腺素。胰腺不仅分泌消化酶，还分泌胰岛素和高血糖素。胰岛素和高血糖素调节人体对糖和淀粉的利用。

神经系统 包括脑、脊髓和神经，它同样有控制和调节人体各项活动的功能。脑的下位部分调控人体的基本功能，如呼吸、心率以及体温、饥饿和口渴等。脑的上位部分有视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉的中心，并有指挥四肢随意肌（横纹肌）

消化系统的比较解剖



活动的区域，这里还具有对信息整合和加工的高级功能。

大脑通过神经接受并发出信息。许多神经有部分位于脊髓。脊髓受脊柱保护。脊神经在人体不同水平位上出入脊髓，往返于四肢与躯干。它们接受从各感觉器官来的信息，传至大脑，经其加工后再将指令传回全身的肌肉和腺体。

皮肤 是保护身体内部结构完整的覆盖层。它在人体器官中是最大的。皮肤将异物挡于体外，防止体内水分的过度蒸发。皮肤神经提供触觉信息，并将体温保持在接近37℃的程度。其方式是减少通过皮肤的血流量以保存体热，或通过增加血液的流量或从皮肤蒸发汗液以散热。毛发和指(趾)甲是皮肤的附属结构。

比较解剖学 ANATOMY, COMPARATIVE

任何一种机器之能够运转取决于它的部件和部件的装配。一把锯子能够锯木头，是因为它有锯齿。一架缝纫机能缝衣服，是因为它有缝针。每一种动物和每一种植物也各有它自己的特定构造。它们之能够生活和在哪里生活，这也都取决于它们的结构。

比较解剖学研究和比较各种动物的结构。上页的插图表明蚯蚓、鱼和蛙的各自的消化系统。深色线贯穿着这些动物的消化道。我们从此可以看到，各自的消化系统在许多方面是相似的。每一种动物都有口、咽、食管、肠和肛门。但是它们之间也有差异。例如，蛙和鱼有肝，而蚯蚓有砂囊。这种差异可使每一种动物在它们的栖息场所找到自己的食物。

这些插图还显示每一动物为它们生存所需要的其他器官。生活在水中的鱼有鳃，鱼通过它进行呼吸。然而，鱼没有肺。既能栖息于陆地、又能生活在水中的蛙，则有肺用于进行气体交换。蚯蚓既没有肺，又没有鳃。它是通过皮肤呼吸的。(参见：**动物**；**鱼**；**蛙的解剖**；**蠕虫**)

撰文：Ernest W. Beck

附：蛙的解剖 ANATOMY OF THE FROG

蛙的身体结构(即其解剖构造)与人体的解剖构造十分相近。不论是人还是蛙都有相同种类的器官和器官系统。然而，蛙的解剖构造要简单得多。(参见：**比较解剖学**；**人体解剖学**；**生物学**)

总的身体特征

同其他高等脊椎动物一样，蛙体可划分为头部、短的颈部和躯干(见：**脊椎动物**)。扁平的头内含有脑、口、眼、耳和鼻。一个几乎僵硬的短颈使得蛙头只能作有限的运动，短而粗的躯体则构成了单一体腔的外壁。

人类的内脏分别位于独立的三个空腔—胸腔、腹腔和盆腔之中。人的胸腔藉膈肌与腹腔分开，膈肌是一种强有力的肉质隔膜(见：**膈肌**)。蛙的体腔内没有这样的隔膜。蛙的全部内脏(包括心脏、肺脏以及全部消化器)都位于这个单一的空腔之内。

骨骼和肌肉

蛙的身体是借一个称为骨骼的骨架(见：**骨骼**)支撑着并受到其保护。

颅部扁平，只有突出的一小部分内装容积很小的脑。蛙的脊骨(即脊柱)只有9块椎骨，而人的脊骨则有24块椎骨。蛙没有肋骨。

蛙没有尾巴，只有一块尖形骨(即尾杆骨)，是说明原始蛙类或许有过尾巴的残留证据。尾杆骨(即"尾状柱")是脊柱的向下突出。

蛙的肩部和前肢有点像人的肩部和上臂。蛙有一块前肢骨即桡尺骨，人则具有两块上臂骨，即桡骨和尺骨。不论是蛙还是人都有一块上臂骨即肱骨。

蛙的后肢高度分化以利跳跃。唯一的一根"胫骨"是胫腓骨。人则具有两块小腿骨即胫骨和腓骨。不论在蛙还是在人，股骨是唯一的大腿骨。蛙腿的第三个部分包含两块伸长的踝骨(或跗骨)，它们被称作距骨和跗骨。距骨相当于人的踝骨。跗骨在人的骨骼系中即是跟骨。

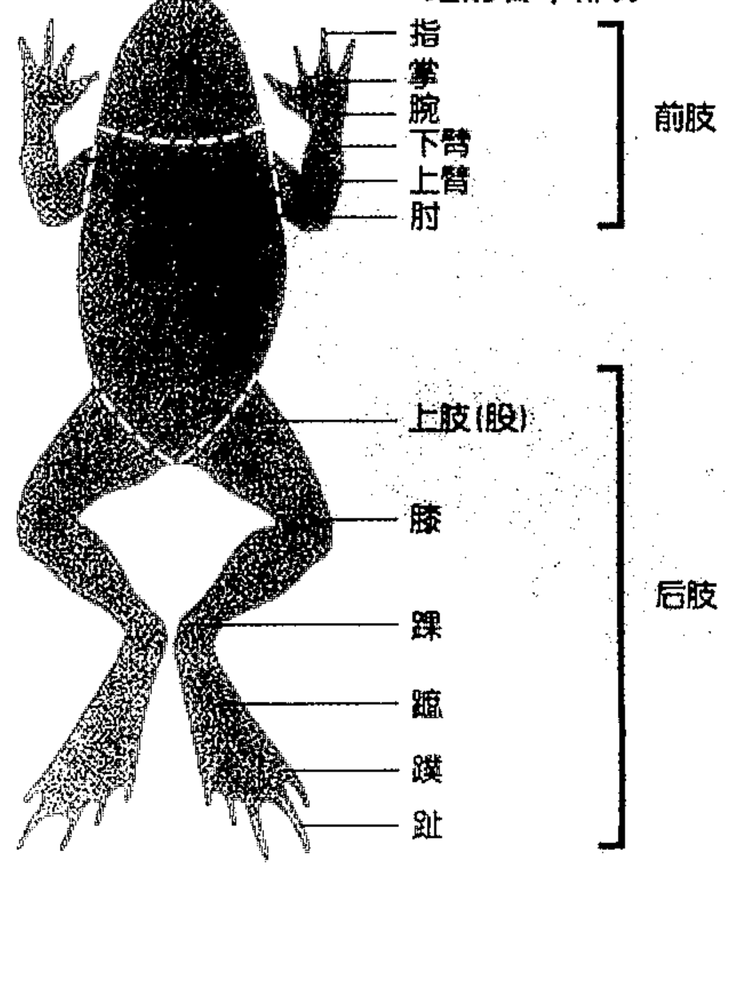
像在其他脊椎动物中一样，蛙的骨骼是借肌肉运动的(见：**肌肉**)。移动骨骼的肌肉由骨骼肌(横纹肌)构成，内脏则含平滑肌。

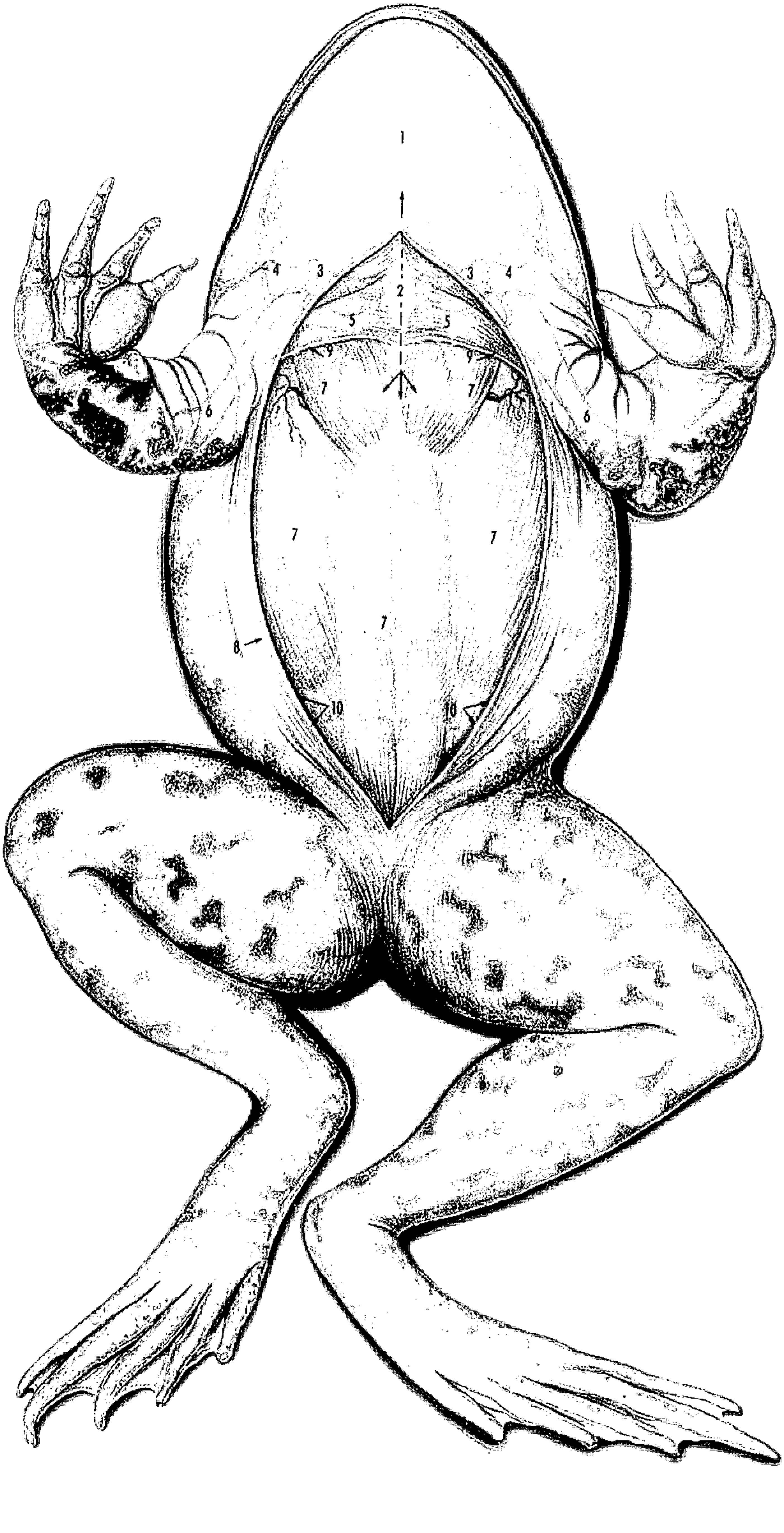
循环系统

蛙心是位于体腔之内的具有自己的保护性被膜的器官，这被膜就是心包(见：**心脏**)。蛙心有两个心房，右心房和左心房。但是，蛙心只有一个下位腔室，即单一的心室；在人，心脏下部的腔室也分成两个部分，即右心室和左心室。

蛙的心室在全部时间内都存在两种血液——一种是饱含氧气的，另一种是缺少氧气的。然而，这两种血液(充氧血或乏氧血)并不混合。蛙心的独特结构使得这种混合不可能发生。右心房并非"放"在心室顶上，而是插入心室之中。这导致进入右心房的乏氧血一直往下通到心室的底部。

蛙的各个部分



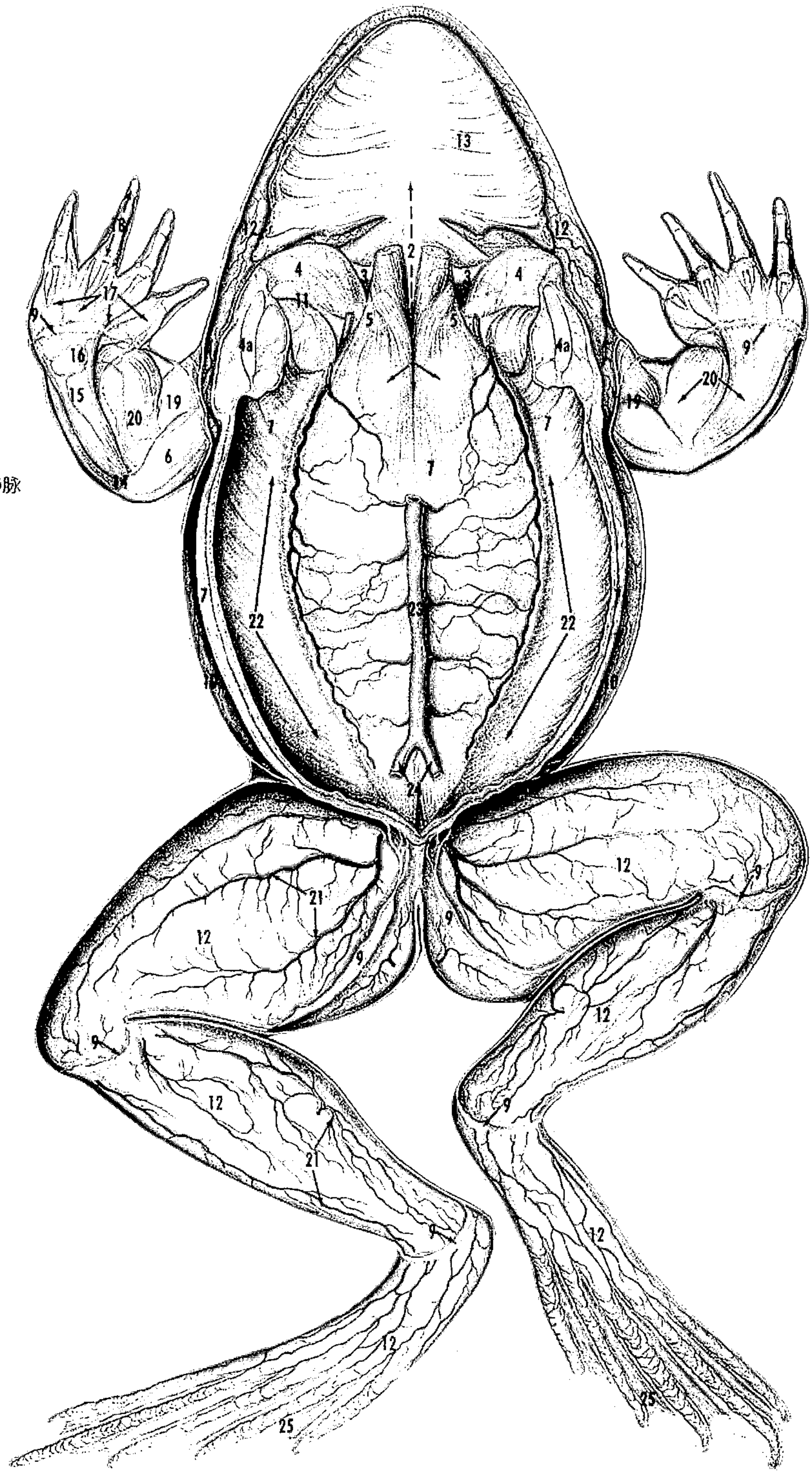


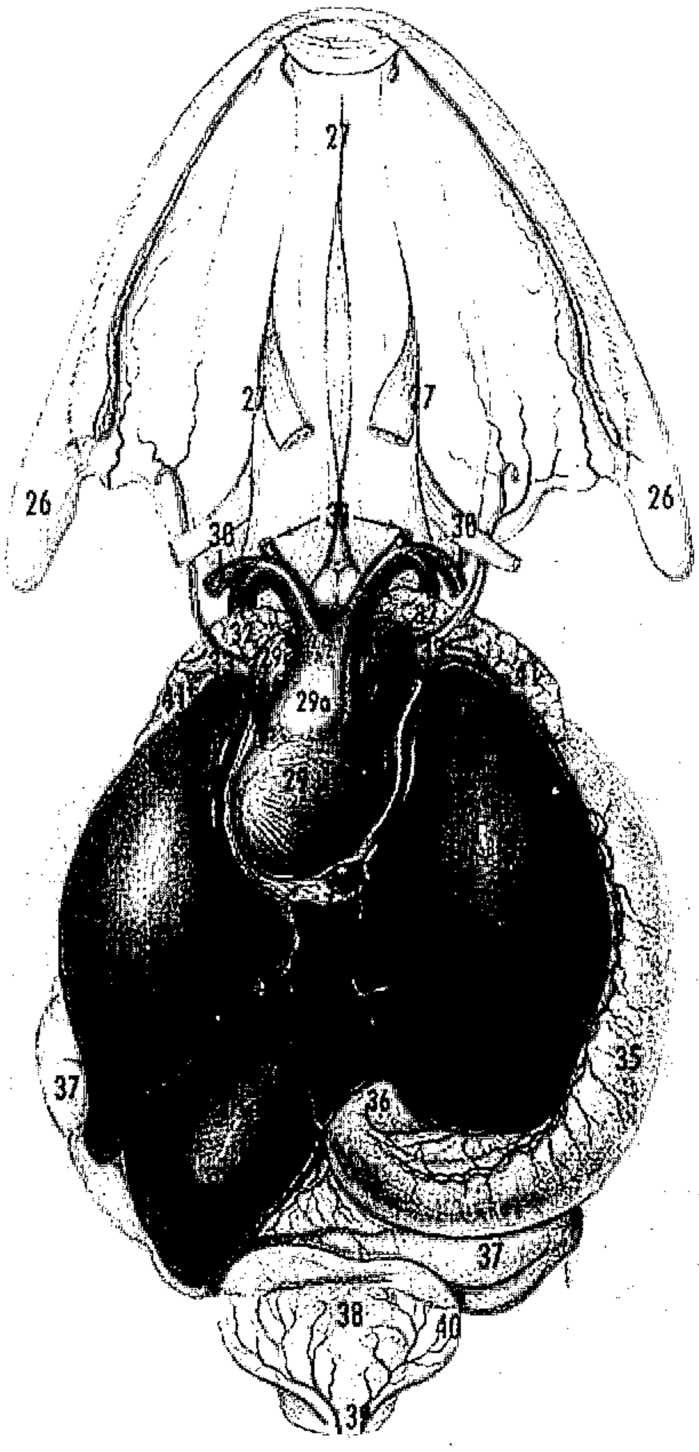
前视图

1 声 囊
2 胸 骨
3 锁 骨
4 肩胛骨
5 喙 骨
6 上臂骨
7 胸部和腹部肌肉
8 皮 肤
9 皮肤附件
10 淋巴隙

背视图

2胸 骨
3锁 骨
4肩胛骨
4a上肩胛骨
5喙 骨
6上臂骨
7胸部和腹部肌肉
9皮肤附件
10淋巴隙
11肩关节
12皮肤下层
13声囊肌
14肘关节
15前肢骨
16腕 骨
17掌 骨
18指 骨
19上臂肌肉
20前肢肌肉
21皮肤血管
22体 腔
23从腹壁到肝脏的静脉
24从盆腔来的静脉
25蹼



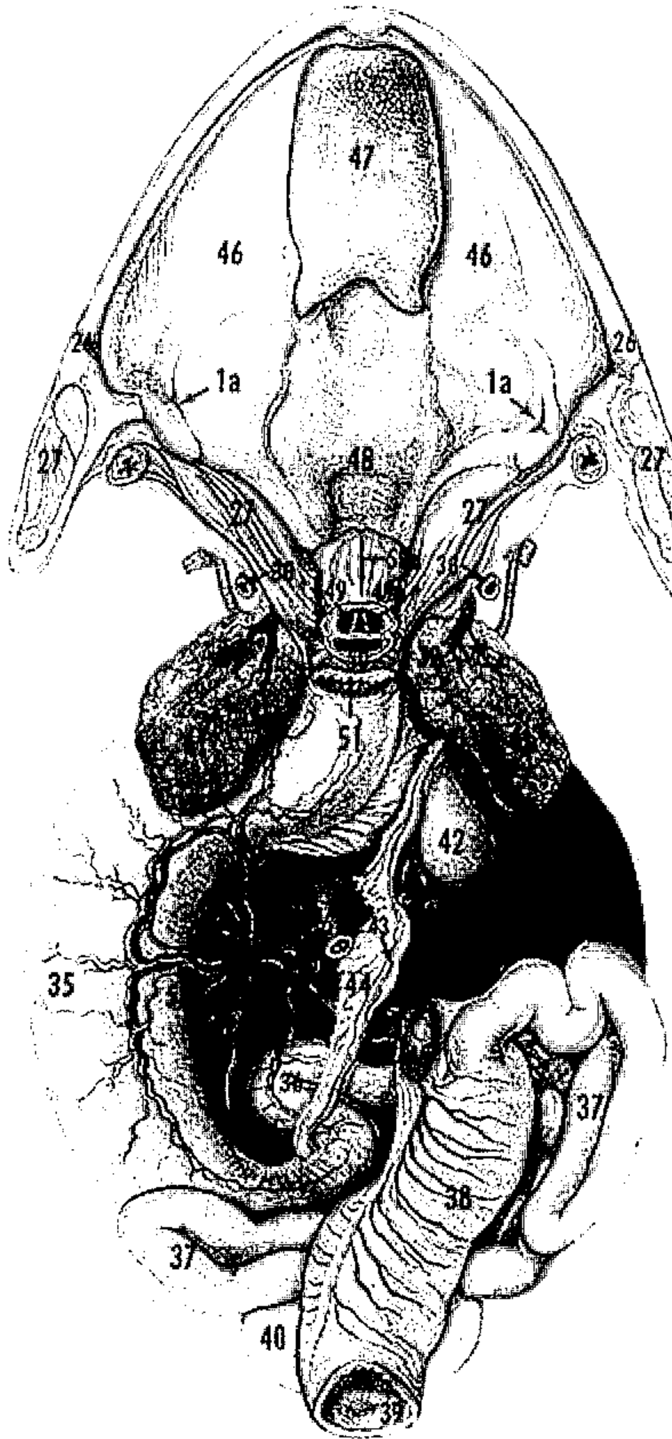


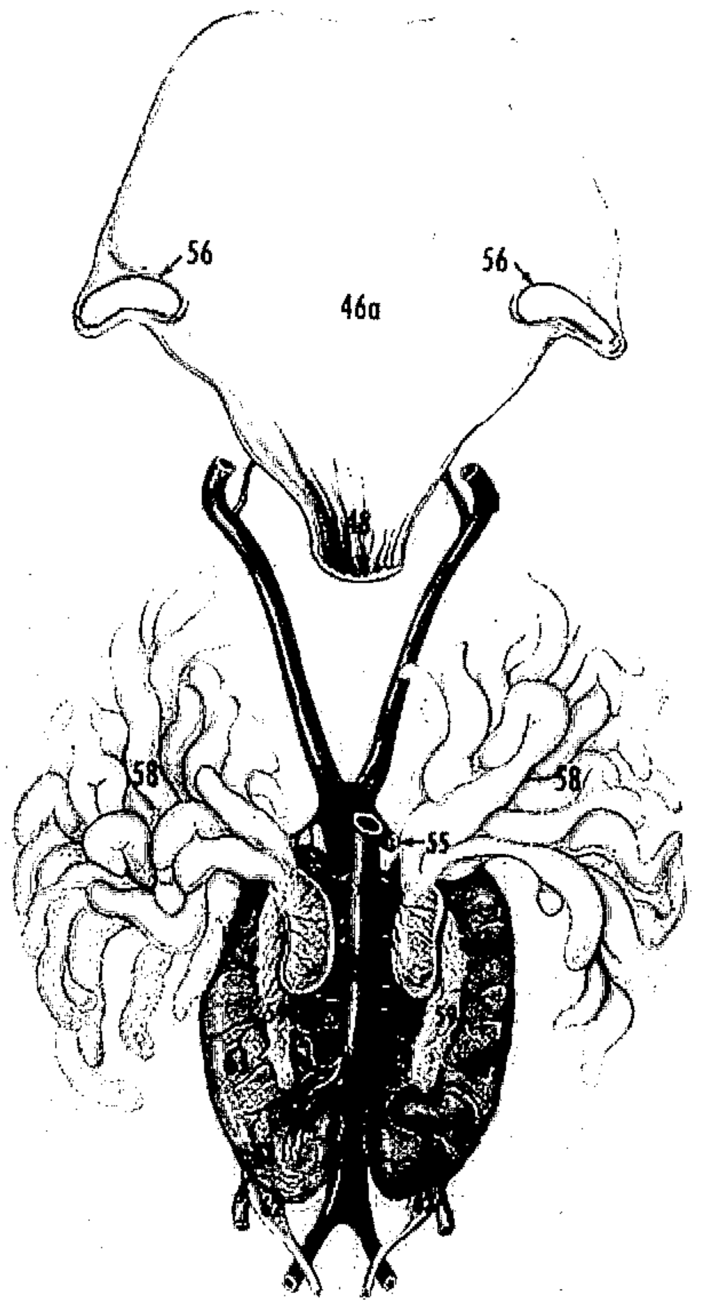
前视图

23 从腹壁到肝脏的静脉
26 下颌骨
27 下颌肌和喉肌
28 心　包
29 心　脏
29a 动脉圆锥
29b 左心耳
29c 右心耳
29d 心　室
30 主动脉弓
31 通往头部的动脉
32 通往肺脏和皮肤的动脉
33 从头、肌肉、皮肤和前肢而来的静脉
34 肝（脏）
35 胃
36 幽　门
37 小　肠
38 大　肠
39 泄殖腔
40 膀　胱
41 肺（脏）

背视图

1a 声囊开口
26 下颌骨
27 下颌肌和喉肌
30 主动脉弓
32 通往肺脏和皮肤的动脉
34 肝（脏）
35 胃
36 幽　门
37 小　肠
38 大　肠
39 泄殖腔
40 膀　胱
41 肺　（脏）
42 胆　囊
43 胆　管
44 胰　腺
45 脾　（脏）
46 口　腔
47 舌
48 咽
49 喉
49a 声　带
50 气　管
50a 气管的开口（声门）
51 食　管
52 后腔静脉
53 从胃到肝门静脉的静脉
54 从胃、脾和肠而来的静脉的汇流（肝门静脉）
55 通往胃和肠的动脉



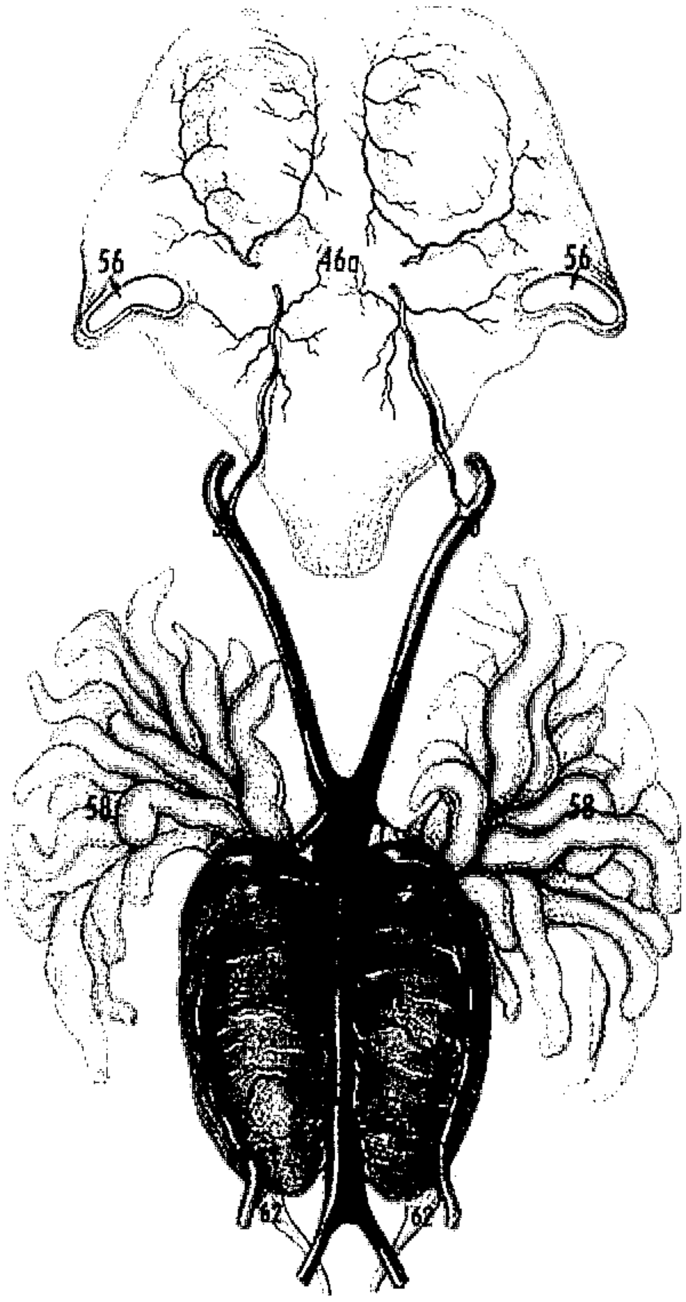


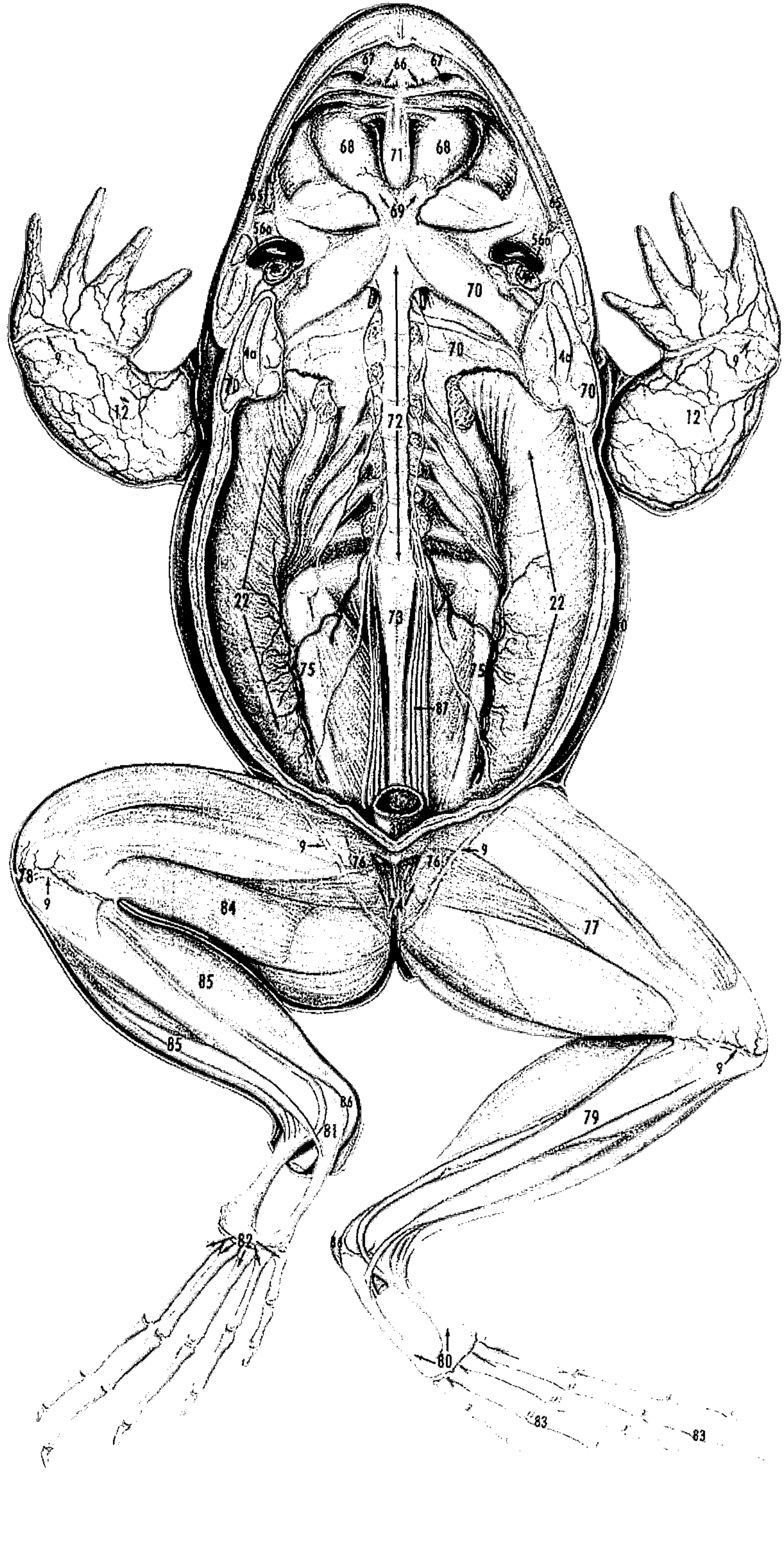
前视图

30 主动脉弓
46a 口 盖
48 咽
52 后腔静脉
55 通往胃和肠的动脉
56 咽鼓管开口
57 背主动脉
58 脂肪体
59 肾上腺
60 从肾脏到后腔静脉的静脉
61 肾(脏)
62 输尿管
63 通往肾脏的静脉
64 通往后肢的动脉
65a 睾 丸

背视图

30 主动脉弓
46a 口 盖
52 后腔静脉
55 通往胃和肠的动脉
56 咽鼓管开口
57 背主动脉
58 脂肪体
61 肾(脏)
62 输尿管
63 通往肾脏的静脉
64 通往后肢的动脉



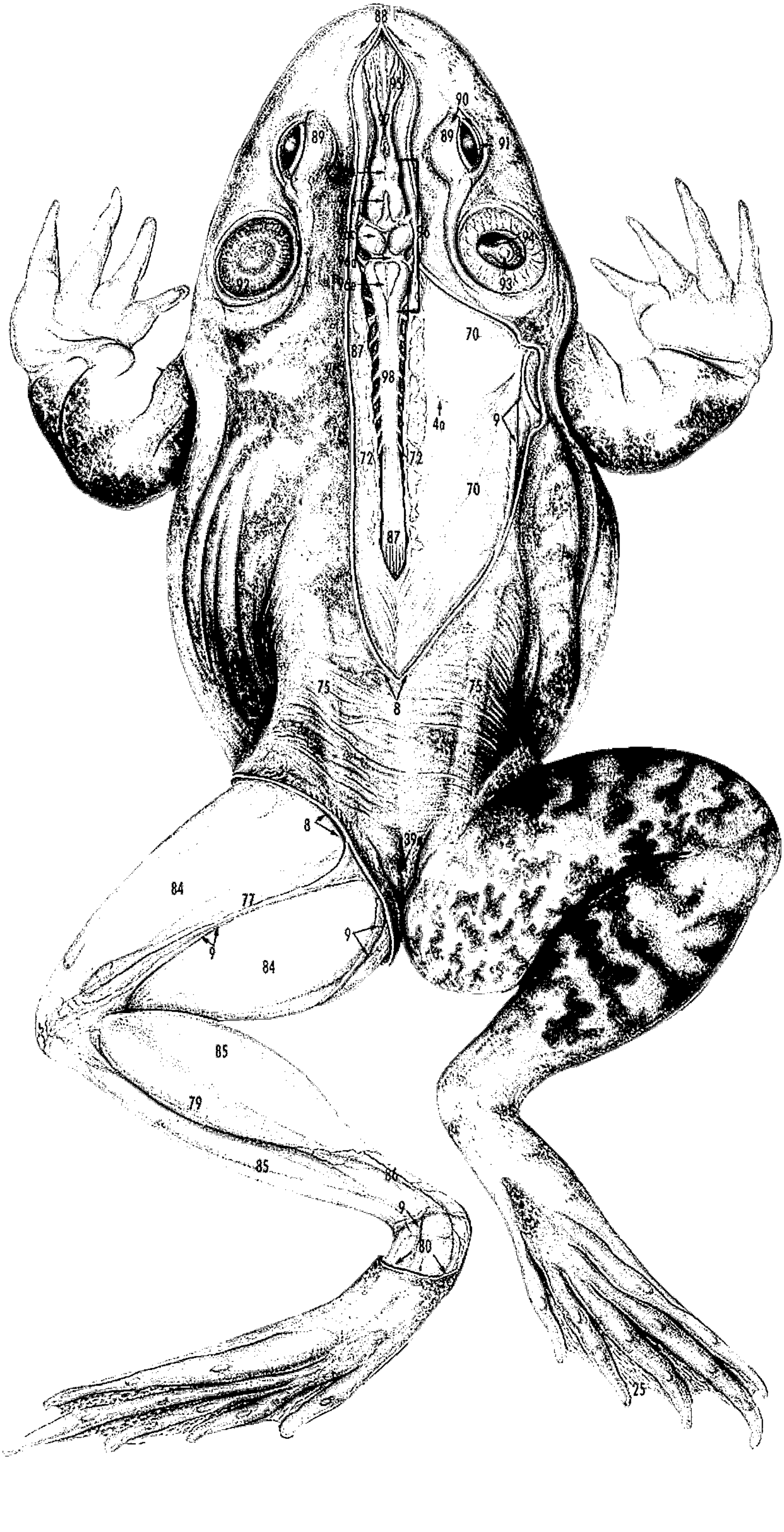


前视图

4a 上肩胛骨
9 皮肤附件
10 淋巴隙
12 皮肤下层
22 体　腔
39 泄殖腔
56a 咽鼓管
65 上颌骨
66 犁骨齿
67 内鼻孔
68 眼　球
69 眼　肌
70 肩肌和背肌
71 副蝶骨
72 脊　骨
73 尾杆骨
74 髋　臼
75 髂　骨
76 坐　骨
77 股　骨
78 膝关节
79 后肢骨(胫腓骨)
80 踝　骨(跗骨)
81 踝关节
82 足骨（跖骨）
83 趾　骨
84 大腿肌肉（股肌）
85 小腿肌肉（胫肌）
86 跟　腱
87 脊神经

背视图

4a上肩胛骨
8皮　肤
9皮肤附件
25蹼
39a肛门（泄殖腔口）
70肩肌和背肌
72脊骨（脊柱），被剖出断面以露出脊髓
75髂　骨
77股　骨
79后肢骨（胫腓骨）
80踝骨（跗骨）
84大腿肌肉（股肌）
85小腿肌肉（胫肌）
86跟　腱
87脊神经
88外鼻孔
89眼
90眼　睑
91第三眼睑（瞬膜）
92耳膜（鼓膜）
93耳（柱）骨
94中　耳
95鼻　囊
96脑
96a嗅　叶
96b大　脑
96c视　叶
96d小　脑
96e延　髓
97嗅神经
98脊　髓



蛙体各个部分的名称

跟腱——将腿部的腓肠肌与跟骨连接起来的肌腱。
主动脉——血液借之离开心脏的主要动脉。主动脉起始于心脏。流向全身各个部位的主要动脉都从主动脉开始分支。
距骨——踝部的一块骨。
跟骨——踝部的一块骨。
小脑——脑中控制身体动作协调的部分。
大脑——脑的外侧部分。
体腔——身体的腔室。
动脉圆锥——心室的延伸部分。
喙骨——从胸骨通往肩胛的一块骨。
背(脊)——身体的背面部分。
欧氏管——从中耳通往咽喉的管道,又称咽鼓管。
脂肪体——冬眠蛙的食物来源。
胃的——与胃有关的。
髂骨——骨盆带的上部骨。
坐骨——骨盆带的下部骨。
延髓——脑的一部分,构成小脑和脊髓之间的连接。
瞬膜——亦称第三眼睑,系一层薄膜。
嗅觉的——与嗅觉有关的。
视觉的——与眼有关的。
肾脏的——与肾脏有关的。
骶骨——位于脊柱最下端的一块骨。
输尿管——从肾脏通往膀胱的管道。
尾杆骨——从脊柱继续往下延伸的一根尖形骨。
腹——身体的前面部分。
犁骨的——与构成口上盖的犁骨有关。犁齿即产生于该骨。

与此同时,充氧的血液为左心房所接受并进入同一个心室。心室底部的一股乏氧血挡住下流的充氧血并防止其沉入心室的底部。当乏氧血从心室流入通往肺部的血管,充氧血力图"紧跟"在它的后面。然而,肺脏血管充满了乏氧血,封阻了充氧血并迫使它绕行进入动脉。这些动脉携带充氧血流入各组织中。

蛙血含有固体和液体两个部分。液体的血浆携带如红细胞和白细胞一类的固体部分。(参见:血液)

皮肤和呼吸系统

覆盖蛙体的是一薄层柔滑而又潮湿的皮肤。它由两层构成,外面的一层是表皮,里面的一层是真皮(见:**皮肤**)。皮肤不仅起到保护蛙体的作用,还有助于蛙的呼吸。(见:**呼吸系统**)

广泛的血管网贯穿蛙的皮肤。氧气能透过膜状皮肤,从而直接进入血液。当蛙潜在水下之时,它的全部呼吸都是通过皮肤进行的。可直接从水中获得氧气。

蛙不是只靠其皮肤进行呼吸的。成年的蛙具有成对的肺,为简单的囊状结构。如同在人体那样,空气经过两个鼻孔进入身体,通过气管并由肺脏接受(见:肺)。然而,蛙的呼吸机制与人不同。人体呼吸是藉助肋骨、膈肌和胸肌完成的。蛙体既没有肋骨也没有膈肌,其胸肌也不参加呼吸活动。

蛙的呼吸可以单是张开口让空气流入气管。然而,蛙也可以让嘴闭着进行呼吸。蛙的口底下垂,使蛙的喉"膨胀起来"。当鼻孔张开之时,空气便进入胀大的口腔。于是,当鼻孔闭上之时,借助口底的收缩,口腔里的空气就被迫进入肺脏。

消化和排泄系统

蛙的口腔是开始进行消化的起点。它具有脆弱的,几乎没有什么用处的牙齿。它们仅存在于上颚。蛙的舌高度特化。通常,蛙舌的顶部往后向咽喉部蜷缩。从这个位置出发,蛙可以迅速地将其弹出以捕捉任何路过的猎物。为了更好地攫住猎物,蛙舌是带黏性的。(参见:舌)

食物通过食管从蛙的口腔进入胃。食物再从胃移动到小肠,大部分消化过程就发生在小肠。大的消化腺(肝脏和胰腺)借助导管与消化系统相连。蛙体内也有胆囊存在。

液体状废物从肾脏借助输尿管进入膀胱。固体状废物从大肠通往泄殖腔。两种废物都是通过泄殖腔和肛门排出体外的。

神经系统和感觉器官

蛙具有高度发达的神经系统。它由脑、脊髓和神经组成。(参见:**脑和脊髓;神经系统**)

蛙脑的重要部分相当于人脑的相应部分。延髓调节消化和呼吸一类的自主功能。身体的姿势和肌肉的协调是由小脑调节的。蛙的大脑体积很小。相比之下,人的大脑体积很大。人的大脑与许多重要的生命活动有关。

只有 10 对颅神经起源于蛙脑,而人有 12 对颅神经。同样,蛙只有 10 对脊神经,人则有 30 对脊神经。

蛙的鼻孔由两个简单的孔构成,有复杂的瓣膜,但不像人具有长的鼻道(见:**鼻**)。蛙的嗅觉中枢在嗅叶,嗅叶构成脑的前部。

蛙眼构造简单。它的晶体固定,不能改变其焦点。不够发达的眼睑不能活动。为了使眼睛合上,蛙便要将眼睛缩进眶内(见:眼)。第三眼睑(即瞬膜)便被牵拉到缩进的眼球的上面。

蛙没有外耳(见:耳)。蛙两耳的鼓膜都是暴露在外的。蛙的中耳只有一根骨。人的中耳则有 3 根骨(即听小骨)。如在人体一样,蛙的半规管帮助维持身体的平衡。

撰文: Lorna P. Straus

牛蛙的解剖图索引

名称	编号
骨骼	
踝骨(跗骨)	80
踝关节	81
脊骨(脊柱)	72
胸骨	2
锁骨	3
喙骨	5
耳骨(耳柱骨)	93
肘关节	14
指骨	18

足骨(跖骨)	82
前肢骨(桡尺骨)	15
掌骨	17
髋臼	74
髂骨	75
坐骨	76
膝关节	78
下颌骨	26
后肢骨(胫腓骨)	79
肩胛骨	4
上肩胛骨	4a
肩关节(肩臼)	11
趾骨	83
上臂骨(肱骨)	6
上颌骨	65
股骨	77
尾杆骨	73
副蝶骨	71
犁骨齿	66
腕骨	16

肌肉系统

跟腱	86
胸部和腹部肌肉	7
眼肌	69
前肢肌肉	20
小腿肌肉(胫肌)	85
下颌肌和喉肌	27
肩肌和背肌	70
上臂肌肉	19
大腿肌肉(股肌)	84
声囊肌	13

循环系统

动脉	
主动脉弓	30
通往头部的动脉(颈动脉)	31
通往后肢的动脉(髂总动脉)	64
通往肺脏和皮肤的动脉(肺－皮肤动脉)	32
通往胃和肠的动脉(腹腔－肠系膜动脉)	55
背主动脉	57
心脏	29
动脉圆锥	29a
心包	28
左心耳(左心房)	29b
右心耳(右心房)	29c
心室	29d
淋巴腺(侧淋巴囊)	10
脾(脏)	45
静脉	
从胃、脾和肠而来的静脉的汇流(肝门静脉)	54
后腔静脉	52
从胃到肝门静脉的静脉(胃静脉)	53
从腹壁到肝脏的静脉(腹静脉)	23
从头、肌肉、皮肤和前肢而来的静脉(前腔静脉)	33
从肾脏到后腔静脉的静脉(肾静脉)	60
从盆腔来的静脉(盆静脉)	24
通往肾脏的静脉(肾门静脉)	63

皮肤和呼吸系统

皮肤附件	9
外鼻孔	88
内鼻孔	67
肺(脏)	41
鼻囊	95
气管的开口(声门)	50a
皮肤	8
皮肤血管	21
咽	48
皮肤下层	12
蹼	25
气管	50

消化和排泄系统

胆管	43
体腔	22
泄殖腔	39
食管	51
脂肪体	58
口腔	46
胆囊	42
输尿管	62
肾(脏)	61
大肠	38
肝(脏)	34
胰腺	44
幽门	36
口盖	46a
小肠	37
胃	35
舌	47

膀胱	40
肛门(泄殖腔口)	39a
神经系统	
脑	96
小脑	96d
大脑	96b
延髓	96e
嗅叶	96a
嗅神经	97
视叶	96c
脊髓	98
脊神经	87
感觉器官	
耳	
耳膜(鼓膜)	92
咽鼓管	56a
中耳	94
咽鼓管开口	56
眼	89
眼球	68
眼睑	90
第三眼睑(瞬膜)	91
发声器(官)	
声带	49a
声囊	1
声囊开口	1a
喉	49
内分泌腺	
肾上腺	59
睾丸	65a

人体 BODY, HUMAN 见:**人体解剖学**

细胞 CELL 它是能独立存在的生命物质的最小单位。有些动植物仅有一个细胞,而有些则由亿万个细胞组成。

细胞的形态和大小各异。如细胞可呈立方形或扁平形。研究细胞的科学家们确认,大的单细胞可达网球那样大小,小的细胞则可聚数千个细胞于句末的一个句号之中。鸡蛋黄实际上是一个大的细胞(见:**卵**)。相反,每一个细菌都是一个微小的细胞,均属最小的细胞之列(见:**细菌**)。不论细胞的形态和大小如何,每一个细胞都包含维持生命所需的"细胞结构"(见:**生物**)。细胞的功能虽然通常是高效运转的,但也常发生各种紊乱,导致疾病。(参见:**癌症;人体疾病;病毒**)

细胞的大小通常以微米测定。1 微米等于 10^{-6} 米,大约 25 000 微米等于 1 英寸。最小的细菌直径大约是 0.2 微米;通常一个人体细胞的直径大约 10 微米,不用显微镜肉眼是看不见的。

细胞学是生物学的一个分支,而在细胞微细结构和功能水平进行研究的科学叫做分子生物学。

典型细胞的组成部分

一切细胞都由原生质,即"有生命的胶状物"组成。一个典型细胞的原生质形成 3 种重要结构——细胞膜、细胞质和细胞核。细胞膜是包绕细胞其他构造的界膜。细胞的许多化学反应在细胞核周围的细胞质内完成。细胞核自身有一层核膜,细胞核是细胞的控制中心。

细胞膜

细胞只能在液体介质中生存。液体介质带来营养物质,并除去废物。对单细胞有机体,此液体介质就是外部的水域——海洋、湖泊或小溪。然而对多细胞动植物,此液体介质是有机体的一部分。这在植物是汁液,在动物就是血液。

细胞膜具有半渗透性,或微差渗透性。有些物质可以穿过,有些则不能。这一特点使细胞能从周围体液介质吸收营养物质,排除有害物质,同时还把废物排放到体液之中。

细胞膜是一层极其薄而坚韧的蛋白质和磷脂分子(见:**蛋白质**)。磷脂与所储存的脂肪一样,属化学物质(见:**脂肪和油**)。各种物质以各种方式穿过细胞膜。生物学家通过电子显微镜证实,细胞膜上有许多微孔,某些小分子物质可畅通无阻,大分子物质则以其他方式进入细胞。一些大分子物质通过扩散,被细胞膜中一些物质溶解,因而轻而易举地穿入细胞膜。有些细胞通过胞饮作用吸取大分子物质。在这一过程中,细胞膜向内形成凹陷,包绕悬浮于其上的大分子物质,然后这个充满分子物质和水的囊从胞膜脱落形成液泡。液泡漂浮在细胞质中。最后,液泡壁破裂,分子物质进入细胞质。

细胞质

细胞质的主要成分是水。水的含量不等,最少约占 65%,最多约占 95%。细胞质中的固态物质包括颗粒蛋白质、糖类、脂肪滴和色素。细胞质是一个胶体系统。

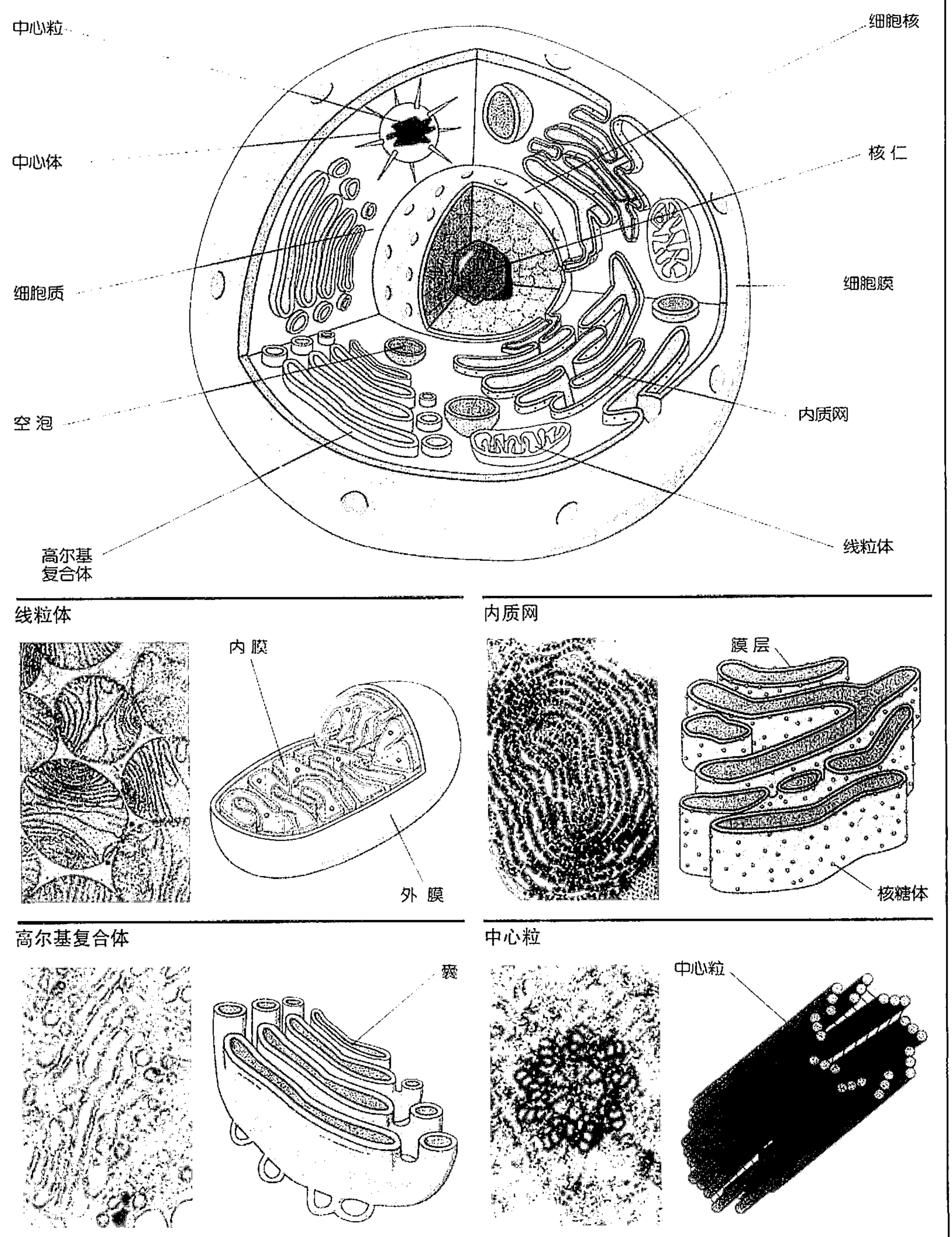
细胞质可以是多水分的,或是黏稠状的,取决于分散在液体中固形物的浓度。当固形物的浓度增加时,细胞质中出现胞膜和纤维结构;当固形物含量降低时,胞膜和纤维结构便消失。浓度的变化还会使细胞质在细胞内不停地流动。例如,这一现象在食物分子进入细胞时就会出现。

细胞质结构及其功能

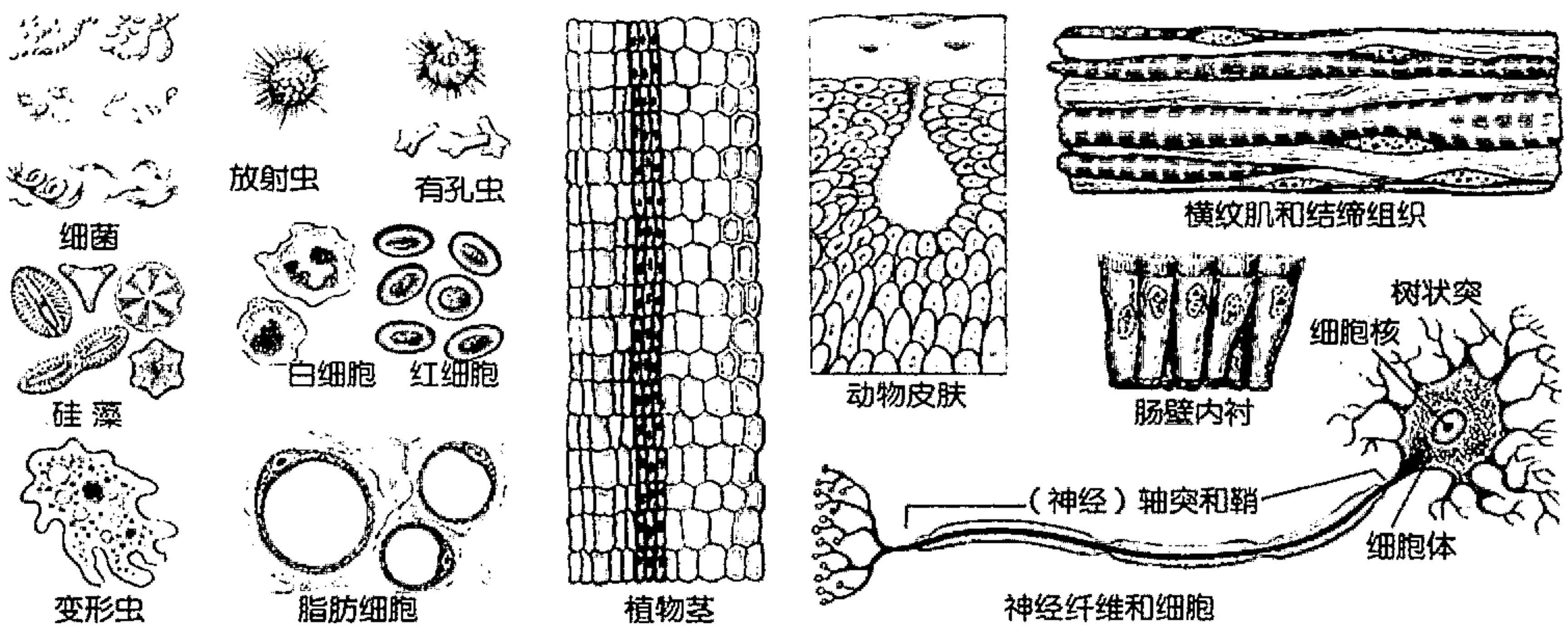
细胞为维持其生存经常进行的多种功能活动是在细胞质内完成的。食物分子在此转化为取得能量所必需的物质。细胞膜生长或变坚实所需要的物质在这里生成。多细胞动植物特定细胞中的细胞质可产生机体其余部位所需要的物质。例如,含有叶绿素的植物细胞能从二氧化碳和水产生葡萄糖(植物养料)(见:**植物**)。动物消化道中的某些细胞能产生消化液。

细胞质的一个重要的能量转换过程在柱形的线粒体中进行。每一个线粒体有内外两膜包裹着。和细胞膜一样,

典型动物细胞的组成部分



Photos, Dr. Don Fawcett — Photo Researchers. (下左)D. Friend; (上中右) J. Davidowitz; (下中) Berns.



细菌和硅藻是单细胞植物。变形虫 *amoeba*、放射虫 *Radiolaria* 和有孔虫 *Foraminifera* 是单细胞动物。其他细胞是多细胞动植物组织中一些特定的典型细胞。

线粒体的膜也是半渗透性的。进入细胞质的食物分子被线粒体吸收、氧化、转变为能量。(关于细胞内能量转换的详细讨论,见:**生物化学**)

内质网,即膜管状网络构造,贯穿整个细胞质。有些生物学家认为,内质网是一个相互通连的结构。它起始于细胞膜,蜿蜒穿过细胞质,终止于核膜。沿着内质网以及在胞质内别的部位分布着许多核糖体。这些细小的颗粒部分含有核糖核酸RNA。蛋白质就在核糖体内合成。高尔基复合体,即高尔基器,是由小的囊群组成的膜性结构。新合成的蛋白质从内质网转移到高尔基复合体储存起来以备日后分泌。

一些空泡漂浮于细胞质中,通常携带一些呈溶解状态的食物分子。空泡还可以调节某些单细胞动物的水含量。例如,变形虫如果吸水太多,细胞膜上即形成可伸缩的空泡。空泡胀满水,然后将泡中的水挤出细胞。这种水泵作用持续不断直到将一切过量的水从变形虫排出。(见:**阿米巴**)

溶酶体是外表与空泡类似的结构,但比空泡更稠密。它们具有消化功能。每种溶酶体都含有大量消化酶,并有一层膜包裹着。溶酶体据认为能分解由吞饮作用摄入细胞的食物。高尔基复合体还被认为可能部分促进溶酶体的形成。

植物和单细胞动物细胞质中的质体能合成并储存食物和其他物质,如淀粉和其他活性化学物质。含有叶绿素的植物质叫叶绿体(见:**植物**,"植物的组成部分")。多细胞动物则把食物储存于特定的细胞之中。

细胞核

细胞中心附近是一个略呈圆形或卵形的细胞核。它控制细胞的生长和分裂,并具有传递遗传特性的结构。(见:**遗传学**)

细胞核被一双层核膜所包裹,内含称为核质的原浆和覆盖有一层蛋白质的脱氧核糖核酸(DNA)链。脱氧核糖核酸链由一长串基因——动植物的遗传单位——组成。基因调节核糖核酸(RNA)的生成,后者又调控特定蛋白质的形成,如此来决定细胞的特性。

例如,人体细胞仅能合成人类所独有的蛋白质。脱氧核糖核酸(DNA)链极其微小,通常用光学显微镜才能看见。它们因为很容易被染色,故叫做染色质。可是,当细胞开始分裂,染色质便变稠密而形成染色体。

没有分裂的细胞核至少有一个核仁。核仁含有一个核糖核酸(RNA)的浓缩体。生物学家认为,RNA 以 DNA 为模板先在细胞核内产生并储存在核内,直到需要 RNA 生成蛋白质为止。

在动物细胞的细胞核附近有一个称为中心体的球形结构。星体围绕中心体向外发散。中心体有一对杆状结构称为中心粒,它们通常相互垂直。尽管植物细胞中还未发现中心粒与中心体,生物学家仍然认为植物细胞中有相似的结构存在。

细胞分裂的方式

单细胞或多细胞生物体的细胞不断生长发育直至完全成熟。细胞核中的结构通常驱动细胞分裂,这是一个细胞借以分裂产生两个子细胞的过程。

在体细胞分裂(即有丝分裂)之前,染色质变粗形成染色体——遗传特征的载体。每个染色体分成两个完全相同的染色体,一种叫做着丝粒的小结将原染色体和复制的染色体连结在一起。

有丝分裂开始时,成对的染色体集中排列在细胞的中央。在动物细胞中,两个中心粒彼此分开,形成另一对中心粒,每对有它伴随的星体(在植物细胞中,仅出现星体)。中心粒对向细胞的两极移动。随着移动,它们向外放射出纺锤丝。着丝粒分离,各自成为染色单体。染色单体沿着纺锤体向各自的中心粒移动。最终,细胞分裂完成。

特定物种的每个细胞有特定数量的染色体。人体细胞通常有 46 条(即 23 对)染色体。有丝分裂保证两个子细胞具有该物种特有的整套染色体。

性细胞通过减数分裂产生配子——精子和卵子。这包括两次分裂。在第一次减数分裂期间，同源染色体配对并复制出两个子细胞。每个子细胞都有完全相同的染色体。然而，在第二次减数分裂中，两个子细胞染色体不再复制。于是，所产生的4个配子中每一配子仅接受同对染色体中的一条染色体，即接受该物种特有的染色体数的一半。例如，人类配子只有23条染色体。

当雄配子使卵子受精时，又恢复完整的染色体组。受精卵的染色体——因而也是遗传决定因子，一半来自父方，一半来自母方。因此，后代与父母双方相像。（参见：**遗传学；生殖系统**）

典型细胞的组成

水	85%
蛋白质	10%
脂肪	2%
核糖核酸（RNA）	0.7%
脱氧核糖核酸（DNA）	0.4%
其他有机质	0.4%
其他无机质	1.5%

单细胞和多细胞动植物

细菌是显微镜下才看得见的胞质微粒，胞质被坚韧的细胞壁所包围。在一些细菌胞质中可见含有脱氧核糖核酸（DNA）的球形或哑铃形细胞核。细菌胞质还含有储存食物的颗粒、空泡和核糖体。不少种类的细菌常寄生于高等生物体内。

细菌与植物相似，但大多数细菌缺少生产养料的叶绿素。然而，有些称为藻类的单细胞植物确有叶绿素。藻类的一些种大量聚集于死水塘水面形成绿色浮膜。（见：**藻类**）

一种叫做原生动物的单细胞生物体是最简单的动物（见：**原生动物**）。尽管原生动物大约有2万种，变形虫和草履虫也许最为常见。许多原生动物能猎捕食物。

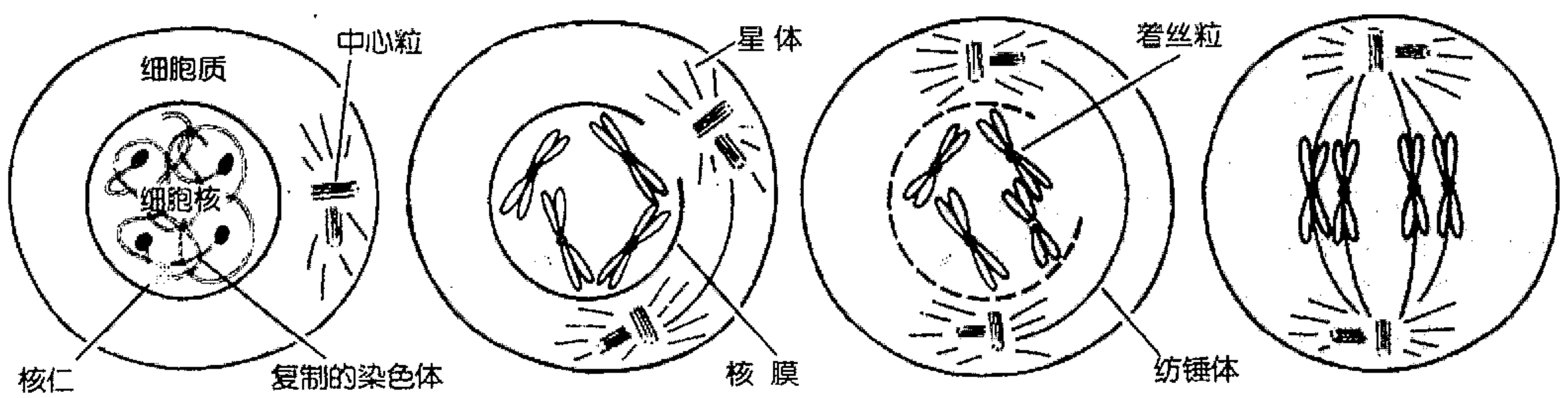
大的动植物由数百万或数十亿细胞组成。其中任何一个细胞都不会比单细胞生物大，也只有在显微镜下才看得见。因此，即使体积最大的动植物物种也是由微小细胞汇聚而成。大多数多细胞有机体，其细胞种类各异。这些便形成不同的结构，发挥不同的功能。它们协同活动，维系着整个有机体的生存。例如，一些类型的动物细胞形成肌肉、眼和牙。特定的植物细胞构成花、果和种子。

一个发育完全的人，其体内有数万亿个细胞。一滴血大约有3亿个红细胞。特化程度最高的人体细胞是神经细胞，它们发出纤细的纤维以接受并传送神经冲动。这些纤维有的长达数百厘米。（见：**神经系统**）

动植物细胞的差异

动植物细胞间最大的差异在于细胞膜。与动物细胞的

有丝分裂或体细胞分裂

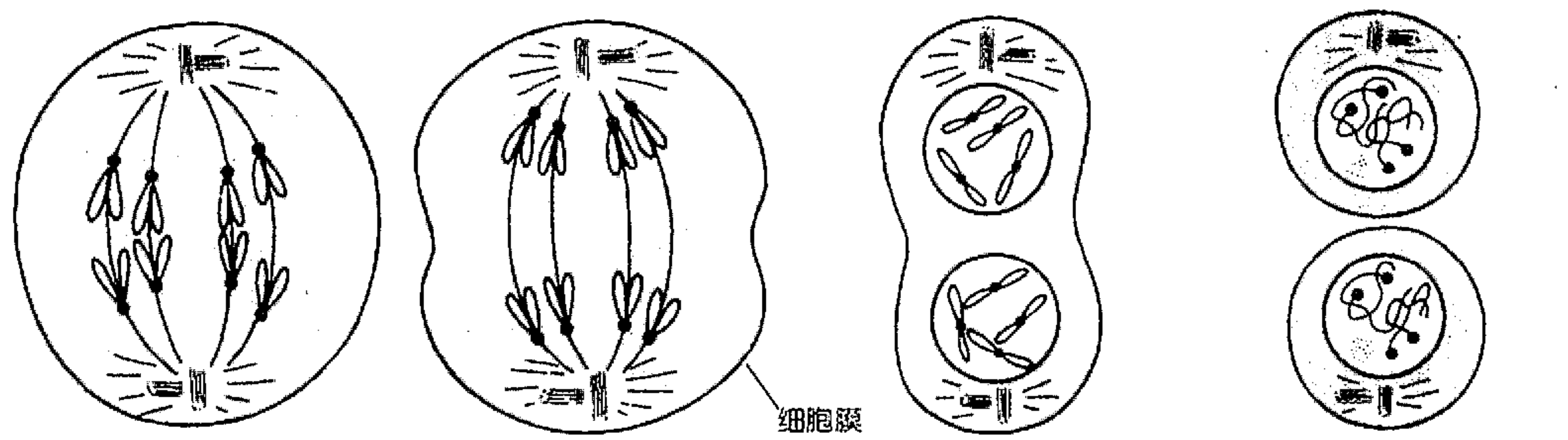


有丝分裂之前，细胞核中DNA链变粗进入染色体，后者然后进行复制。

有丝分裂前期初，中心粒分裂并与星体一起彼此分开。核膜开始分离。

分裂前期末，中心粒和星体到达两极。核仁与核膜几乎消失。

双染色体——其着丝粒连着纺锤丝——在分裂中期排列于细胞中央。



分裂后期初，着丝粒分裂。两条染色体分别转至两极。

分裂后期末，染色体分别到达两极，细胞膜开始在中心收缩。

细胞膜在分裂末期完全收缩，各个染色体周围形成核膜。

有丝分裂结束，有两个相同结构和相同数量的染色体细胞叫亲本细胞。

细胞膜不同，典型的植物细胞的细胞膜被一层纤维素防护壁所覆盖（见：**碳水化合物**）。植物的联合细胞壁使植物细胞壁坚韧并促进植物长高。纤维素由植物细胞的细胞质所分泌。细胞壁还含有木质素。像纤维素一样，木质素是木材的重要组成成分。（见：**木材**）

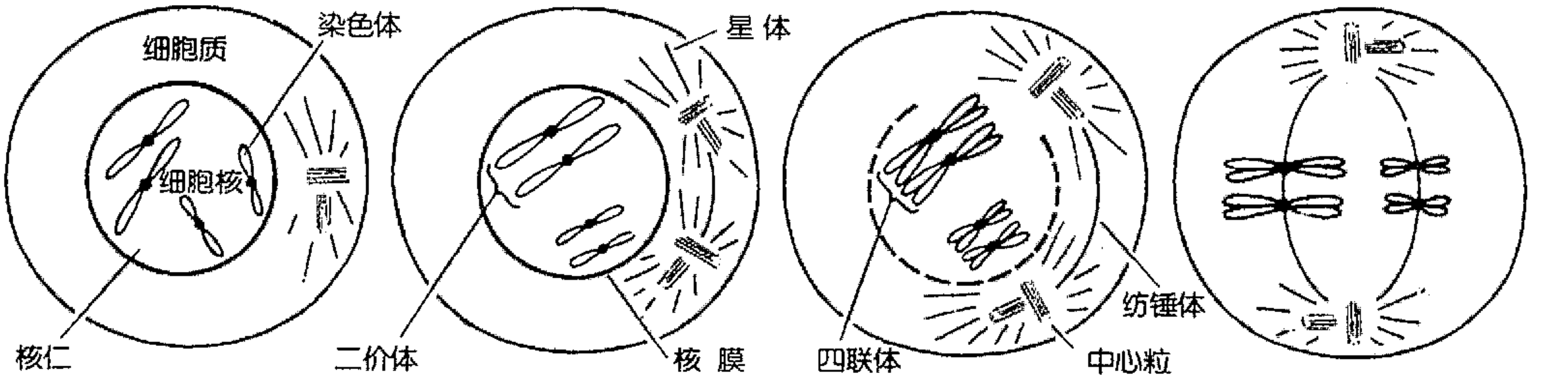
某些植物细胞中的空泡起着生长茎和干的作用。形成层细胞能促进中心大空泡的发育。形成层细胞如要变成树皮或木质，它的胞膜要发育成空泡并铺设一层额外的细胞壁，从而变得更坚韧。如果形成层细胞要成为部分维管束以传送树液，则会变成中空的圆柱形维管束，将树液传送于细胞之间。

动物细胞的胞膜含有柔韧的蛋白质材料，它有保护作用，并使细胞有可能改变其大小与形状。这种柔性能使动物四处活动。许多多细胞动物需要一些结构，诸如骨骼以支撑其身体和外壳或坚韧的皮肤以保护它们自己。一些特殊的细胞分泌各种物质用来构成起支撑或保护作用的组织。（参见：**骨；贝壳**）

细胞学说的历史

最早描述细胞的学者是英国科学家 R. 胡克（Hooke）。1665 年他出版了一本专著论述他的研究成果。胡克曾切下一薄片软木，借助于他自己设计的显微镜，他能看见组成软木的微小的盒形单位。胡克称这些结构为“小室”，因为他认为这些小盒子看起来像修道院里的单人小室。1683 年，第一个描述活细胞的是荷兰科学家 A. 列文虎克。（见：**列文虎克**）

减数分裂或性细胞分裂

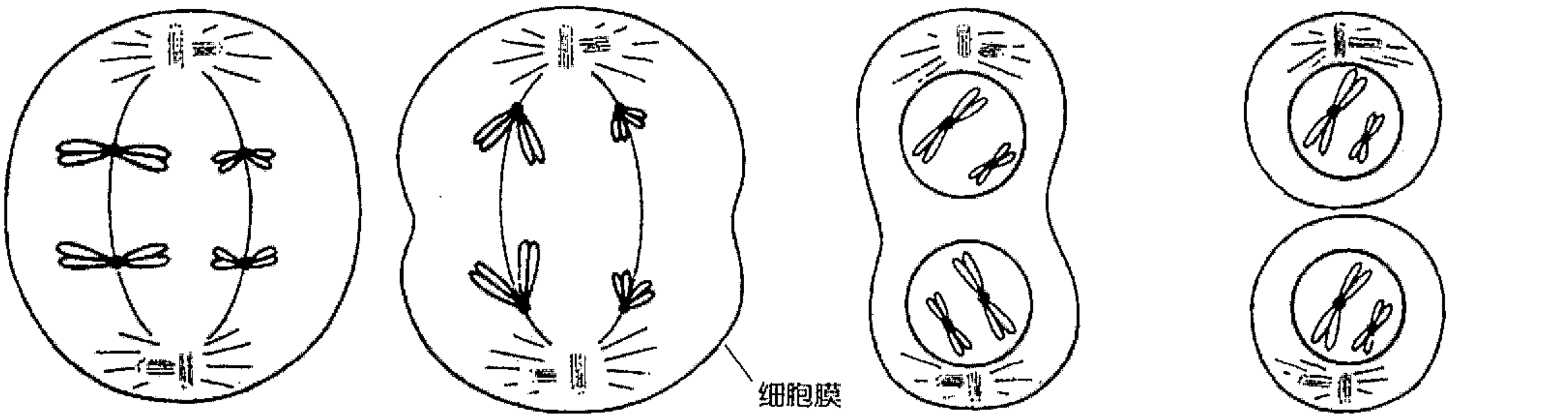


减数分裂开始时，DNA 链状体变粗形成染色体，同种染色体开始相互靠拢。

同种染色体配对形成二价体。中心粒分裂并向细胞两极移动。

二价体复制形成四联体，或四条染色单体群。核膜分裂。分裂前期Ⅰ结束。

在分裂中期Ⅰ，四联体以其着丝粒贴近纺锤丝，并排列于细胞中央。

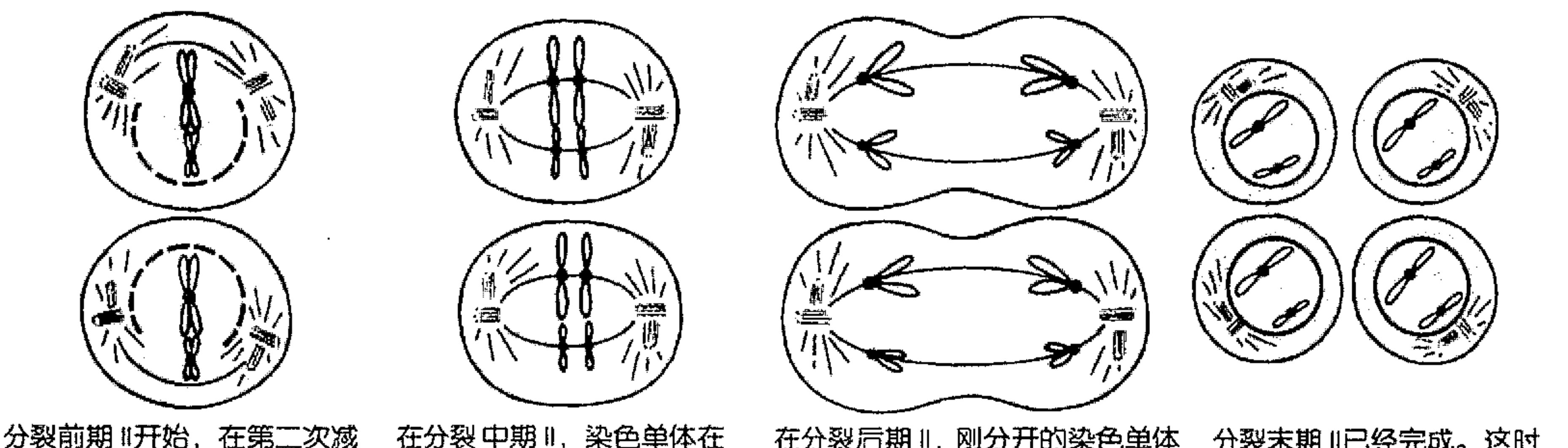


在分裂后期Ⅰ初，四联体分离，配对的染色单体沿纺锤体向各自的中心粒移动。

在分裂后期Ⅰ末，染色单体接近纺锤体两极。细胞膜开始收缩。

在分裂末期Ⅰ，核膜裹住分开的染色单体。细胞膜完全收缩。

第一次减数分裂结束。这时有两个细胞，每个细胞的染色单体数量与亲本细胞的相同。



分裂前期Ⅱ开始，在第二次减数分裂中，同种染色单体不再复制，只是相互分开。

在分裂中期Ⅱ，染色单体在细胞中央排列。中心粒与星体在两极，纺锤体形成。

在分裂后期Ⅱ，刚分开的染色单体分别靠近两极。细胞膜开始收缩。

分裂末期Ⅱ已经完成。这时有 4 个细胞，每个细胞的染色体是亲本细胞的一半。

随着复式显微镜的改进与发展，使有可能取得更为详细的研究成果。苏格兰植物学家 R.布朗于1831年发现了细胞核。19世纪30年代德国两位科学家 Matthias J.施莱登和T.施万分别独自得出结论：细胞是一切生命的基础，这个观点被称为细胞理论。另一位德国科学家 R.魏尔啸在1858年提出，所有细胞从以前存在的细胞发育而来。19世纪后叶，组织经固定并染色以使细胞尽可能栩栩如生的技术为细胞的深入研究开辟了道路。

在多数实验室的光学显微镜下，背景是明亮的，所观察的物体是暗的，放大倍数为1 000左右。在有些显微镜下，背景是暗的，被检物体是明亮的。紫外显微镜达到的放大倍数比通常光学显微镜的放大倍数大1至2倍。相差显微镜采用特殊装置以显示穿透标本的光束的折射，使研究者能看清细胞的各个部分，这是用其他显微镜无法看见的。电子显微镜采用电子波而不是光束，采用磁场而不是透镜以得到影像。借助于比最高级的光学显微镜还高200倍的电子显微镜，分子生物学家已了解到细胞内部的大量细微结构。（参见：**生物化学；生物学**）

皮肤 SKIN 是人体最大的器官。所有脊椎动物都有皮肤，只是各个种的皮肤各具特色，有鳞片、羽毛或毛皮。（见：**羽毛；毛发**）

皮肤保护人体组织免受伤害并通过皮肤汗孔的张大或缩小调节体温。皮神经接受各种刺激，经大脑综合分析为触觉、冷觉和热觉。皮肤由表皮、真皮和皮下脂肪组织3层构成。

皮肤的外层是表皮。表皮不断脱落并从真皮得到更新。表皮自身又分为4层。最外层是由多层衰亡的扁平细胞构成的角化层。它犹如一道屏障，可防止光和热的侵害，保存体内的水分，防止微生物和多种化学物质进入人体。表皮的第二层是颗粒层。颗粒层细胞中有许多角质透明蛋白，它们常见于毛（发）、指甲和其他角状结构之中。第三层是棘细胞层，由一排排棘状细胞组成，因它们的刺状形态而得名。最深的一层是基底层，也称再生层，能生成许多新生的细胞，并衍化为表皮其他所有各层中的细胞。

表皮内含3种类型的细胞——黑（色）素细胞、角质形成细胞、朗格汉斯细胞。黑素细胞层位于生发层，能产生黑（色）素。黑素是引起人类肤色差异的主要原因。皮肤黑并不是黑素细胞过多，而是因为黑素细胞活跃。角质形成细胞产生角蛋白，角蛋白是形成指甲、羽毛、喙和其他组织的基础。朗格汉斯细胞有助于身体预防感染。

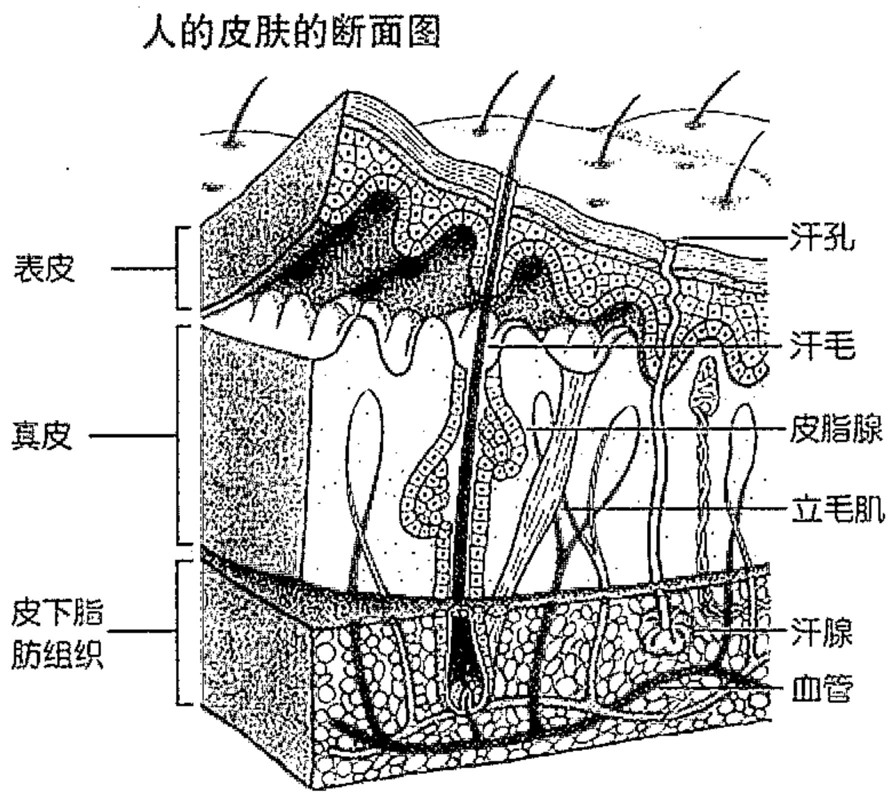
真皮为表皮提供营养。真皮由弹力胶原纤维、血管、神经、淋巴管、毛囊及汗腺构成。真皮乳头中有神经末梢。真皮乳头是无数细小的突起，它使真皮与表皮相互交错连成一体，不可分割，犹如一块块七巧板一样。这些乳头突起在手掌和足底尤为明显。这些部位的表皮呈涡纹型和环纹型起伏不定。它们构成了每个人独特的指纹和趾纹。

皮下脂肪组织是皮肤的最深层，它由结缔组织、血管和脂肪细胞构成。它将皮肤与其下的结构结合在一起，使身体不致受寒，并将能量以脂肪的形式贮藏起来。

指（趾）甲与动物的爪、蹄和角相似，是厚而硬的表皮。指（趾）甲受甲上皮或甲床沟的保护。毛发也是角化了的表皮。每一根毛发都由毛根和毛干组成。毛根埋植于皮下组织层内，毛干向上突出于皮肤表面。毛根的末端为毛球，毛球则被毛囊包裹。毛发从根部生长。当遇寒冷、兴奋或恐惧之时，立毛肌收缩即引起鸡皮疙瘩。

人体有两种腺通过皮肤排出分泌物。皮脂腺起始于毛囊壁并分泌一种叫皮脂的油脂以润滑皮肤和毛发。汗腺埋植于皮下组织层，遍布于全身，在手掌和足底尤为密集。汗腺通过汗孔把汗液分泌至皮肤的表面。汗液的蒸发可使身体凉爽。一些汗腺的分泌物还产生特有的气味。

皮肤易患各种病症（包括变应性皮疹）；慢性皮肤病，如





人的皮肤由3层组织构成（左）。手掌表皮组织（右）的扫描电子显微镜图显示汗腺的表层汗孔。

银屑病;皮肤真菌感染,如足癣、癣和疣(见:疣)。病毒能引起痛性皮肤水疱病,叫做带状疱疹。病毒还引起唇疱疹,通常发生于唇上或口内。痤疮是皮脂腺的一种炎症,因皮脂分泌过多所致,常见于青年期。灼热、化学物质、电击、日光暴晒均可引起皮肤灼伤(见:**烧伤和烫伤**)。恶性皮肤肿瘤包括基底细胞上皮瘤、鳞状细胞癌及黑素瘤。(见:**癌症**)

撰文:Daphna Gragg

毛(发) HAIR

哺乳动物的体表以及某些昆虫和植物的体表所见到的一种细长而柔韧的结构叫毛。哺乳动物借以与动物界其他成员相区别的一个特征就是具有毛。植物的根、茎和叶上的毛叫毛状体。

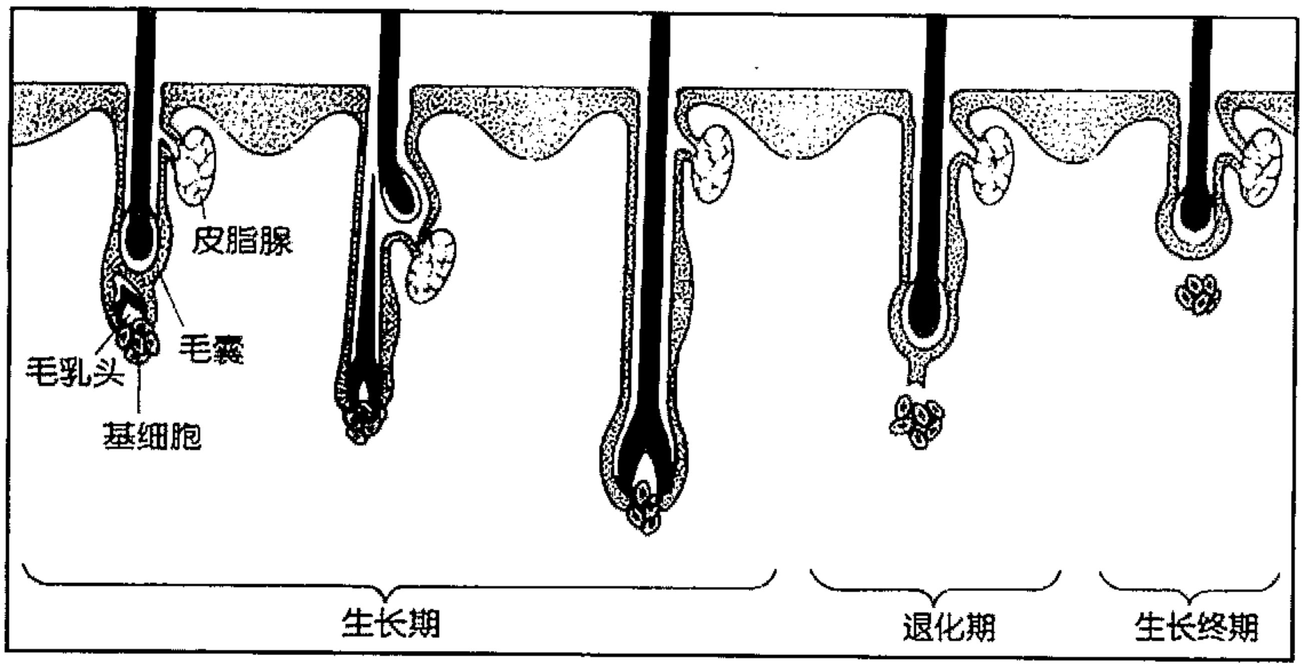
哺乳动物的毛层叫毛被。细软而致密的皮毛叫毛皮。绵羊的绒皮毛叫羊毛皮。猪的毛硬而直立;豪猪和刺猬的毛长而刚硬,形成多刺的保护层。昆虫的触角、触须和足上有感觉毛,可使昆虫感知它们周围的情况和所在的位置。

多数哺乳动物有3种不同的毛。外层护毛可保护其余的毛被不受磨损,通常还可防止潮湿,并常赋以特定的色彩。下层厚的绒毛主要是隔热层,其色彩可不同于外层护毛。第三种常见的毛是触须,它是长而硬的起触觉作用的毛。除人类以外,所有哺乳动物在唇、鼻孔、眼睛和两颊周围通常都有触须。猫的须是典型的触毛。触须生长于富有感觉神经纤维的特定毛囊。毛可能进一步转化而形成有刚性的羽根。犀牛的"角"由角蛋白组成。此种蛋白也见于蹄、趾甲、爪和鲸须。

毛的数量和生长在什么部位,在不同的哺乳动物各有不同。狗、绵羊、牛和马的全身都被覆有一层毛皮。鲸和河马仅有少量的毛。在人类,手掌和脚底都没有毛。

动物皮毛的色彩和图形可用来作为预防敌人袭击的保护色,也是吸引异性交配的诱惑色。毛的色泽是由一种特殊的细胞(黑素细胞)制造的色素(黑(色)素)所致。所有的人都有同样数目的黑素细胞,但此种细胞的活动性在各个个体和种族是不同的。当形成黑素的细胞群停止活动时,毛发便变白或变灰,呈现衰老的特征。

人的毛发分为毛根(埋藏在皮内的部分)和毛干(突出于皮肤表层的部分)。毛根终止于一个柔软而白色的膨大部(叫做毛球)。毛球被包绕在皮肤中的一个长的鞘状结构(叫做毛囊)之中。如果毛发很长,毛囊一直延伸到皮下脂肪组织。毛囊的底部有一个圆锥形的增大部(叫做毛乳头),它有神经和血管分布。毛发生长于毛囊和毛乳头的接合部。基细胞增殖并突出于毛囊以后,就变硬而成为角质性的毛干。(参见:**皮肤**)



各种类型的毛,包括人类的毛发,都有一个生长周期。它有3期:1) 生长期;2) 退化期(或称中间期);3) 生长终期(或称休止期)。在生长期,毛乳头促使基细胞开始生长,形成一根新的毛。该新毛与老的毛并行,向上、向下生长,最终突出于毛囊。在退化期,毛的生长停止。在生长终期,基细胞和毛囊向上移位。

每一个毛囊都附着有小的立毛肌。立毛肌一旦收缩,毛便竖立,而毛囊被向上牵引,因而在皮肤的表面形成一个小的隆起,叫做鸡皮疙瘩。每一根毛都附有皮脂腺,分泌皮脂,使毛滑润。直毛的横断面是圆柱形的;波浪毛的横断面是卵圆形的;卷毛的横断面是扁形的。

毛发的生长不是持续不断的过程,而是不同时期间断性地生长,其后生长停止。头皮有15万根头发,其生长期虽有不同,但仍表现为经年不间断地生长。大多数动物都有脱毛(脱羽)期。随着人的老化,头皮的毛囊自然缩小,于是出现秃发。寻常性秃发有遗传性,且男性比女性常见。美国食品和药物管理局于1988年批准使用米诺地尔来治疗某些类型的秃发。该药原先被用来治疗高血压。有些类型的秃发常表现为突然成片地秃,甚至是全头秃。这些类型的秃发有时因高热、药物治疗、腺体功能紊乱或情绪障碍所致。一旦健康得以恢复,头发往往能再生。头皮屑是一种皮肤疾病,其表现是在头发里可见死亡细胞的疏松鳞片和腺体分泌的干燥油脂。

服装可用绵羊、山羊、骆驼和其他动物的毛制成。帽毡可用野兔和家兔的毛制成。地毯材料和健身房的垫子可用牛的毛制成。马尾毛和马鬃毛有时用来做室内的装饰物和用来使服装挺括。松鼠、骆驼、獾和紫貂的毛可用来作为演员的帽饰。猪毛则用来做刷子和装饰物。人发常用来做假发和发网。人造纤维,如尼龙,在许多产品中已用来代替动物的毛。

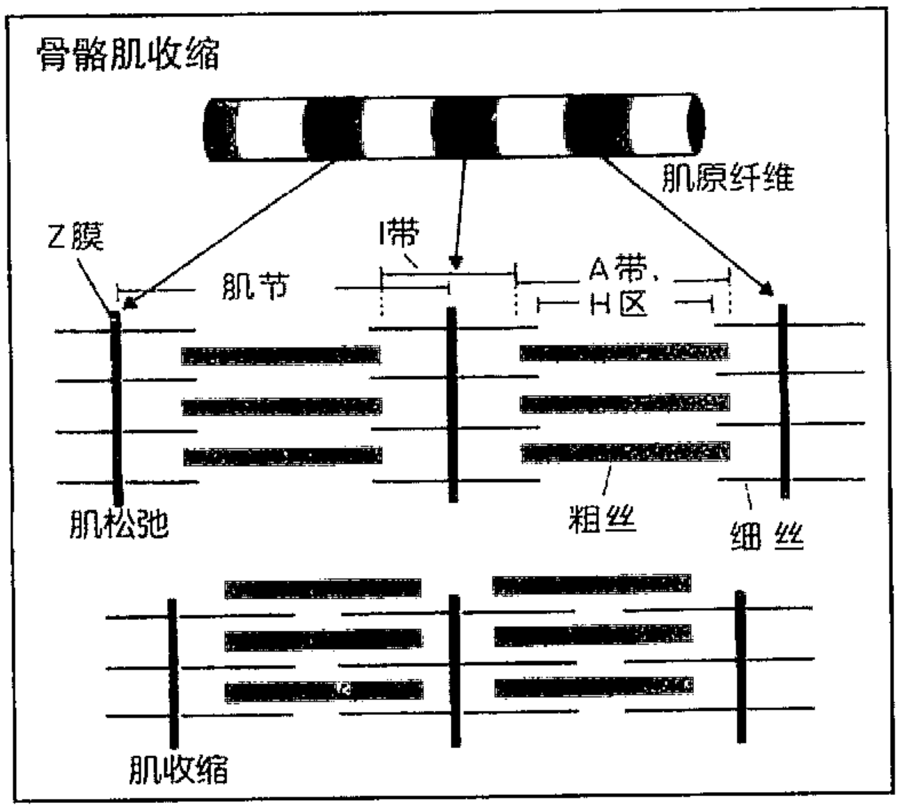
肌肉 MUSCLES

所有动物都依靠肌肉进行运动。无论是眨眼的简单运动,还是径赛项目中跨栏赛跑的

复杂运动，都是大脑、中枢神经系统和肌肉本身一系列复杂的电的，化学的和物理的因素相互作用的结果。

肌肉是身体组织。它就是附着在牛排和猪排上的肉。它就是覆盖于脊椎动物骨骼上的肉（不包括脂肪在内）。人体的肌肉有3种类型：心肌、平滑肌和骨骼肌。心肌只限于心脏。平滑肌见于胃、肠、血管和膈之中。骨骼肌也称横纹肌，是人体最重要的肌组织，为体重的主要组成部分，有时几乎占体重的60%。

肌组织由许多非常细小的纤维组成。心肌纤维有许多分支并呈网状分布。心脏收缩是一种非随意运动。它起始于起搏点（心脏内的窦房结）的电脉冲。因此，心脏有自身的电传导系统，能够控制心肌收缩的速率、收缩和舒张的顺序。（见：**心脏**）



骨骼肌收缩时，粗细肌纤维相互滑行。H区和I带缩短，A带长度保持不变。

平滑肌见于脊椎动物的消化系统。它们（如肠胃中的平滑肌）的运动通常是不随意的。通过仰卧起坐的运动以增强胃部肌肉，实际是在增强胃外部的骨骼肌。

与骨骼肌相比，平滑肌的形态和特征有较大的不同。肠管的平滑肌有自发的节律性电活动并能协同作用。另一类平滑肌有许多独自受神经支配的细胞。平滑肌细胞在形态上呈带状、梭状或杆状。（参见：**消化系统**）

横纹肌因其体积大、紧贴皮肤等特点，是人体最明显的肌组织。横纹肌两端的肌腱和韧带将肌牢固地附着在骨骼上。每一肌肉都有血管、运动神经末梢和感觉神经末梢。血管输入氧气和营养物质；运动神经末梢传递中枢神经系统的电冲动；感觉神经末梢将信息回送给大脑。横纹肌的主要作用是操纵骨骼，使骨骼发挥一系列的杠杆作用。

横纹肌由一束长圆柱形细胞（肌纤维）组成，每一肌纤维本身又是一束肌原纤维。肌原纤维分为若干肌节。横纹肌这一术语源于肌原纤维与肌节平行排列，使全部纤维呈条纹状。肌原纤维由粗丝和细丝组成。粗丝由肌球蛋白组成并构成肌节较暗的部分。细丝由肌动蛋白、原肌球蛋白和肌钙蛋白组成，并构成肌节较亮的区域。肌节发暗的A带主要含有粗丝，发亮的I带主要含有细丝。细丝固定于Z膜。

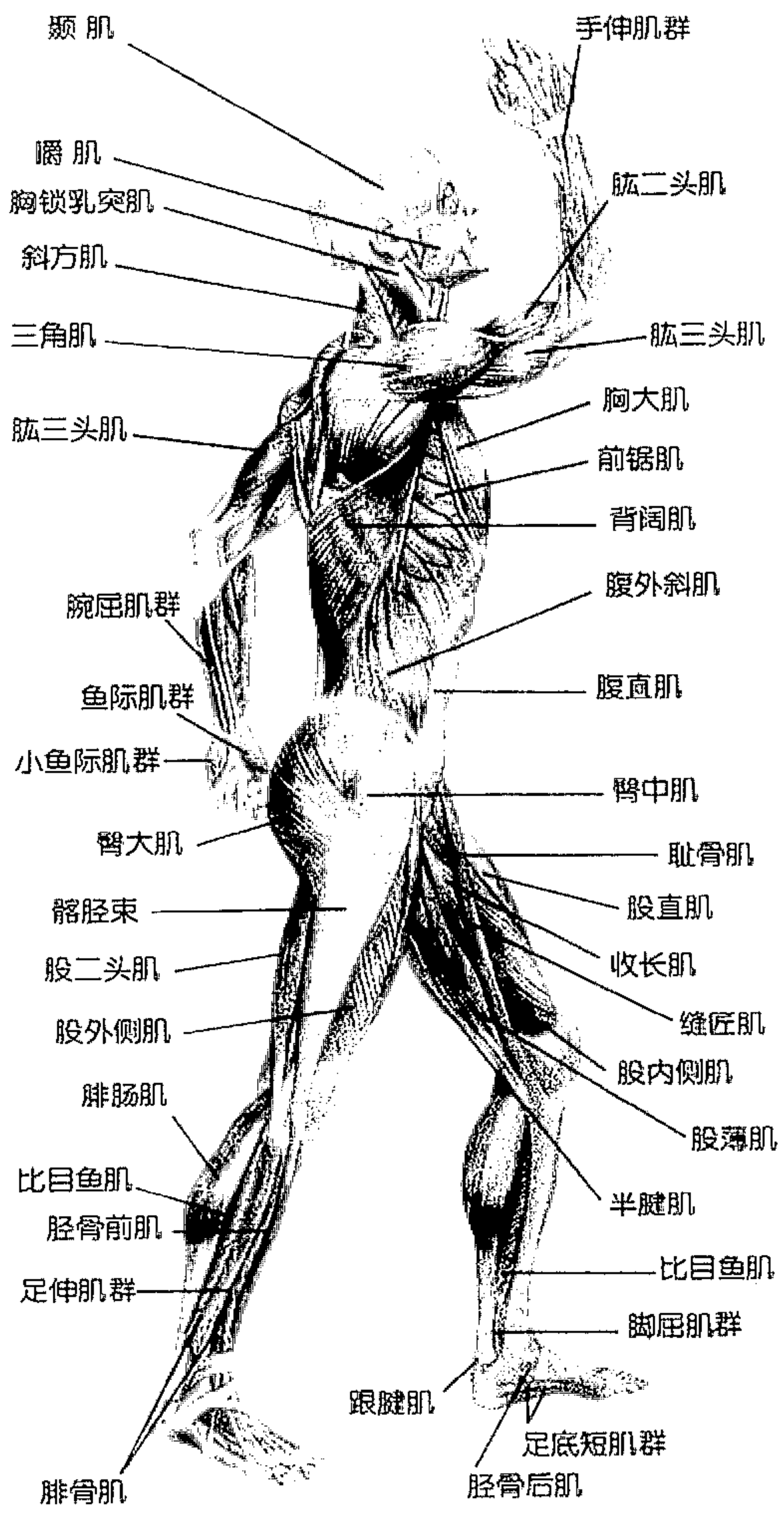
按照肌丝滑行理论，粗丝和细丝在肌肉收缩时互相滑行，这一活动导致纤丝两缘之间的H区变短。肌球蛋白分子有一些突出于粗丝表面的横桥。肌肉收缩时，肌动蛋白分子似乎在爬过这些横桥。

肌肉收缩始于中枢神经系统的冲动。运动神经末梢终止于肌纤维的细胞膜，并在此释放出一些化学物质。这一过程引发涉及纤丝蛋白质、钙离子以及三磷酸腺苷（ATP，一种能源）的一系列电的和化学的活动。（见：**生物化学**）

产生于肌组织的张力如大于阻力，就产生肌肉收缩，这一现象叫等张收缩。但是，如果收缩的阻力与产生于肌组织的张力相等，肌肉就不收缩。这叫等长收缩。

化学反应同时释放热量，这有助于保持体温。于严寒

人体肌肉系统



人体肌肉系统的骨骼肌（横纹肌）受大脑意识的支配。骨骼肌控制人体的运动、姿势并使人体保持平衡。

天气，肌肉的反应是颤抖。颤抖是肌肉收缩和松弛的迅速交替更迭，因此，颤抖会产生热。

人体骨骼肌的特点据认为是从人直立运动的进化发展中逐渐形成的。肌肉的变化一直与骨骼的变化相关，诸如膝的伸长、趾的缩短及胸的增宽等。

骨骼肌容易罹患各种疾病，通常是发生各种类型的麻痹。皮肌炎和多肌炎会引起肌肉发炎。这些疾病由各种细菌或病毒引起，通常只限于局部并因外伤所致。葡萄球菌是主要的病因。除细菌和病毒外，肌肉还经常受原生动物、蠕虫或各种寄生虫的侵害。其中最常见的寄生虫感染是旋毛虫病，此病为一种称作旋毛虫 *Trichinella spiralis* 的蠕虫感染所致。

脊髓灰质炎和多神经炎可导致麻痹和肌肉萎缩。贝尔氏麻痹常侵犯面神经，导致面部一侧所有肌肉瘫痪。各种肌营养不良是遗传性疾病，其特征是肌肉进行性衰弱和萎缩。重症肌无力是神经冲动传递功能不全所致的疾病，病情严重的会导致瘫痪。

腱 TENDON

或称肌腱，是将肌肉的一端附着在骨上或身体其他部位上的纤维组织束。腱由许多白色纤维组织束构成，并为腱鞘所包绕。白色纤维组织进入骨内并与骨纤维相连接。腱无弹性，但非常强韧。

腱的作用是将肌活动力传给骨以使骨运动。腱能传力是因为腱起着绳索一样的作用，但腱不能伸长。如果腱通常能够延伸的话，肌肉的力量便消失。运动员经常拉伤腱，导致痛性损伤，丧失活动能力。腱能调控远侧部位的运动，这是肌肉活动的一个重要作用。如前臂肌通过手部的肌腱使手指活动。

腱的位置常接近皮肤表面。人们最熟悉的腱也许是跟腱。跟腱把小腿肌群附着于跟骨。人行走时，跟腱使足紧贴地面。腘绳肌腱是股部肌群的主腱，位于两侧膝关节之后。

腱强韧的特点使一些动物的肌腱可用作外科手术缝线。此种缝线可被体液溶解和吸收。

骨骼 SKELETON

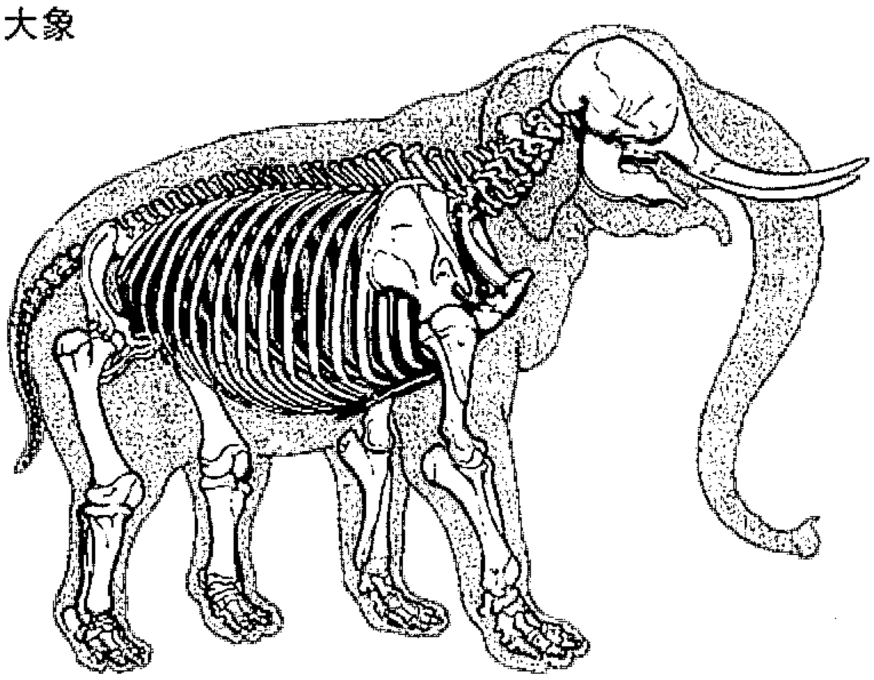
身体的骨所构成的支架称为骨骼。骨骼起着支撑和保护较软组织的作用。所有高等动物都有内骨骼，并具有一条脊柱。许多低等动物，如各类昆虫和甲壳类水生动物，都有外骨骼。还有一些更为低等的动物没有骨骼。例如，水母、枪乌贼和章鱼，主要依靠它们赖以生存的水支撑着。（见：**无脊椎动物**）

人体的骨骼由 200 到 212 块骨组成。无论是作为供肌肉附着的支架还是用以保护细软娇贵的器官，每块骨都有其精巧的形态。有些骨之间紧密相连，有些骨的连接则比较松散。但是，每块骨都是按特定的需求构成的。

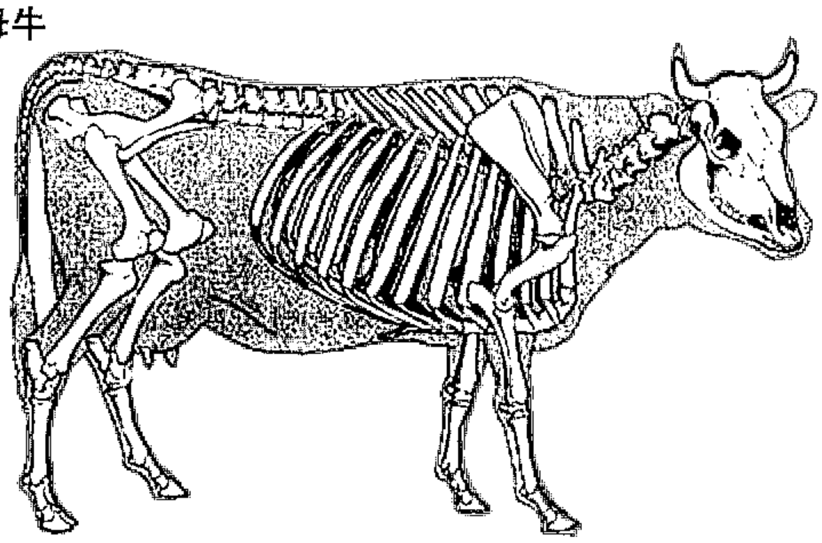
人体骨骼分为两大部分——中轴骨骼和附肢骨骼。中轴骨骼包括颅、颈和躯干骨。附肢骨骼包括上肢骨和下肢骨。

骨骼的种类

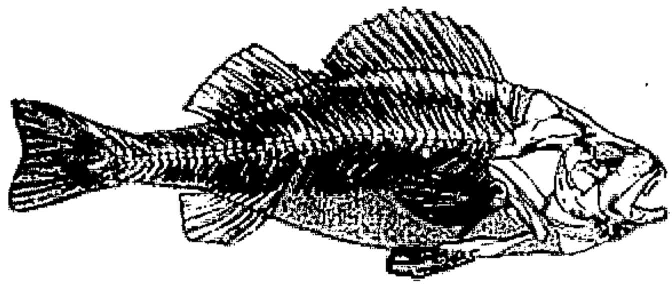
大象



母牛



鲈鱼



现代鸟



所有脊椎动物的骨架起着构成身体形状和保护体内重要器官的作用。

中轴骨骼

幼儿时期，脊柱由 33 块称为椎骨的不规则骨组成。成人期，脊柱下端的 9 块骨融合为两个部分：上方 5 块骨连成

骶骨,下方4块骨连成尾骨。因此人一生中多数时间里,脊柱有24块椎骨(颈部7块颈椎;胸部12块胸椎;腰部5块腰椎)、1块骶骨和1块尾骨。

人体脊柱的椎骨呈环状。椎骨环依次相连,之间有一软骨垫。椎骨有若干突起,称为椎突,起附着肌肉以及与另一椎骨构成关节的作用。脊柱的中空部分称为椎管,内含易损的脊髓。相邻椎骨之间有椎间孔供脊神经穿过。

如果人的脊柱是笔直的,人体运动会引起神经损伤。人的脊柱天然有4个弯曲,对脊髓和脑起保护作用。

胸腔,颈和颅

与胸椎相连的有12对肋骨,但仅有上位7对肋骨的前端与胸骨相连。另有3对借助软骨与上位肋骨连结,还有2对肋骨呈游离状态。胸骨位于胸前壁的正中,呈剑形。胸骨、肋骨和12块胸椎共同构成胸腔的框架。

无论长短,颈都由7块颈椎组成。其中,上方2块椎骨称为寰椎和枢椎。寰椎支撑头部并能在枢椎齿突上随头部旋转。

颅骨由脑颅骨和面颅骨组成。8块颅骨围成坚硬牢固的颅腔,容纳脑并形成眼眶和耳门。枕骨位于颅腔后部,有枕骨大孔穿过,为脊髓的通道。2块顶骨形成颅顶以及颅两侧的主要部分。2块顶骨下方各有1块颞骨,含有耳门并有球形多房状突起(乳突)。额骨形成前额。蝶骨和筛骨形成眼眶,为颅腔与鼻腔的分界骨,构成颅腔的基底部。每侧颞骨中分别有中耳的3块小骨(锤骨、砧骨和镫骨),能够产生极其细微的运动(见:**耳**)。舌骨呈U字形,位于颈前舌根部。

面颅骨

面颅有14块骨:下颌骨1块、上颌骨2块(构成上颌及口腔腭部)、鼻骨2块(构成鼻梁)、犁骨1块(构成鼻中隔的后部及下部)、下鼻甲2块、颧骨2块(构成双颊)、泪骨2块,以及腭骨2块。

颅的某些骨含有窦,即气腔。窦与鼻腔相连,内覆有与鼻黏膜相似的黏膜。

附肢骨骼

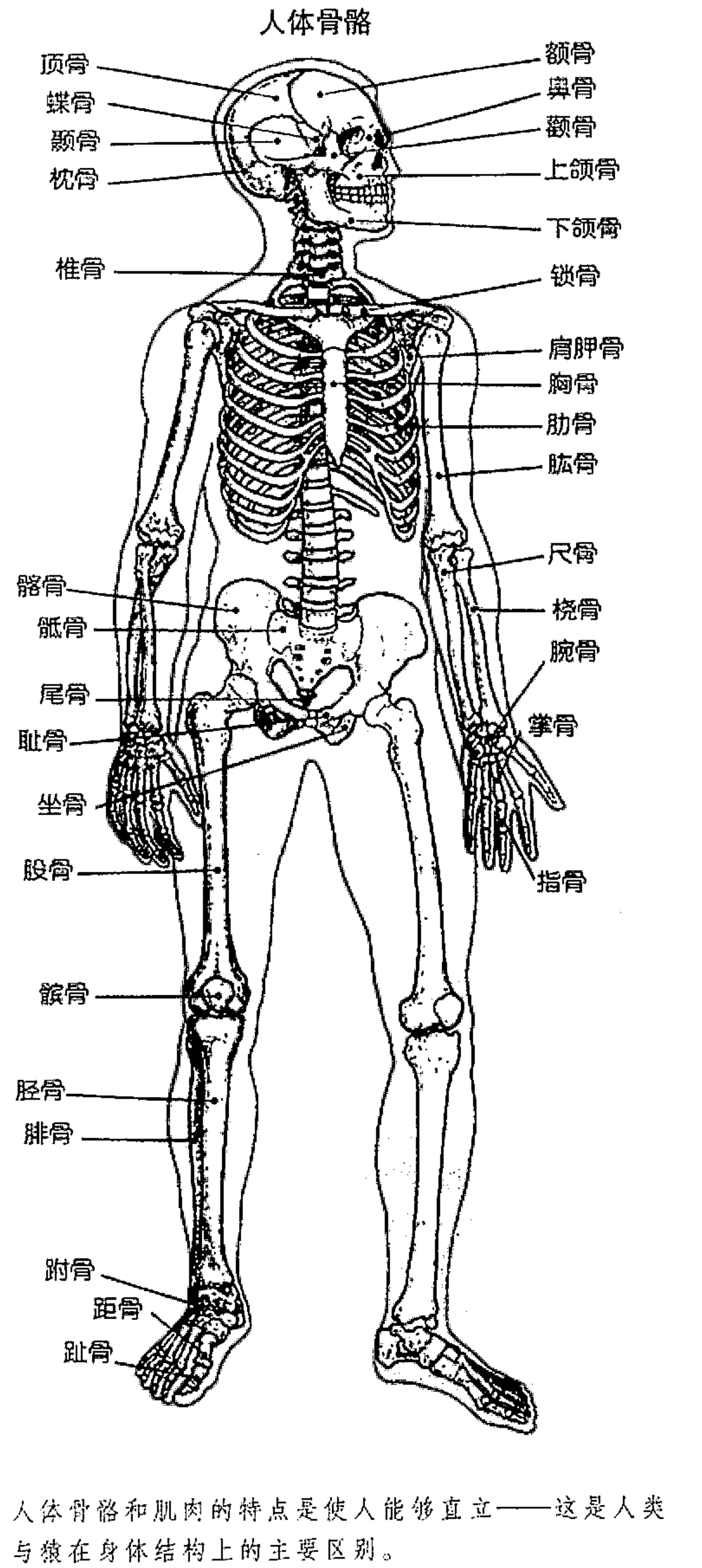
与中轴骨骼相连的分别有上肢骨和下肢骨。它们构成附肢骨骼。上肢由上肢带骨支持。上肢带骨的两边分别是锁骨和肩胛骨。肱骨为上臂部的骨,桡骨和尺骨构成前臂。手有8块腕骨、5块掌骨(构成手掌)和14块指骨(构成手指)。

下肢骨的骨架布局与上肢骨相同。无名骨即髋骨共2块,由髂骨、耻骨和坐骨3部分构成。髋骨和骶骨、尾骨一起形成骨盆,支持下肢。股骨为大腿部的骨。髌骨形成膝盖。胫骨和腓骨为小腿部的骨。脚部骨骼由3部分组成:7块小跗骨组成踝、5块距骨形成足弓、14块趾骨构成脚趾。

骨的运动

所有的骨和谐地连结在一起,并由柔韧的韧带加以固定,从而使骨的运动准确无误。每一个典型的关节中,骨端都垫有软骨。软骨表面覆有一层称为滑膜的薄鞘,并有滑液润滑,因而使骨能够连续不停地运动而不致相互磨损。不同关节的运动程度不同。关节可分为3种类型:不动关节、稍动关节和活动关节。例如,颅骨连结为不动关节、椎关节为稍动关节、肩关节则为活动关节。肌肉一般跨过关节附着于骨,通过几组作用相反的肌肉的收缩而产生运动。(参见:**人体解剖学**)

Denoyer—Geppert Company



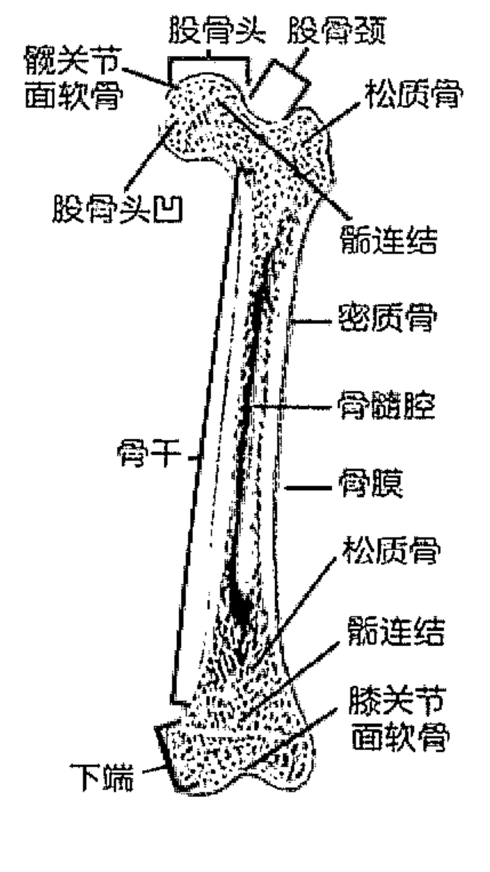
人体骨骼和肌肉的特点是使人能够直立——这是人类与猿在身体结构上的主要区别。

骨 BONE

虽然通常被认为是支持肌肉和皮肤的一个干硬框架,但实际上却是一个具有多种重要功能的活体

组织。骨支持和保护着身体及其器官，又是身体贮存各种矿物质、生成大部分血细胞的场所。

骨是由约 50% 的水以及 50% 的矿物质（主要为钙和镁）和纤维质组成的。人体 200 多块骨属于两种类型：密质骨（长骨，如腿部的骨）和松质骨（见于长骨末端）。



人体左股骨前面观（纵切面）。骺连结为出生前骨分离部分的连结处。

密质骨为坚硬的管状物，表面覆有一层膜（骨膜），并有血管输送营养。长骨的中心有一种脂肪状物质，称为骨髓。骨髓中生成红细胞、某些白细胞以及血小板，并不断进入血液循环（见：**血液**）。松质骨的结构较疏松，呈蜂窝状。长骨骨端重量较轻的松质骨反而承担着较大的人体重量并承受运动所产生的压力。

同所有活体器官一样，骨不停地进行分解和重建。在这一过程中发挥作用的是两种特殊的细胞：溶解和吸收破损骨细胞的破骨细胞，产生新的纤维组织的成骨细胞。血行中的钙按身体的需求沉积，在新产生的纤维组织中构成坚硬的骨。

软骨和肌肉

在骨的连结处有一些能够防止坚硬的骨面相互磨损并使骨定位的组织。这种保护性的物质是坚韧而富有弹性的软骨，覆盖于许多骨的骨端（例如，鼻和耳就是由这种软骨而不是由骨构成的）。软骨连结肋骨和胸骨以及与脊柱相邻的椎骨。所有滑膜关节，如髋、膝、腕和肩等关节都有软骨。

软骨会因外伤和疾病（如骨关节炎）而受损，由于软骨没有血液供给，一旦受损就很难修复（见：**关节炎**）。如果没有软骨的保护，骨的表面就会相互挤压而磨损，从而引起疼痛，使人无法自由活动。

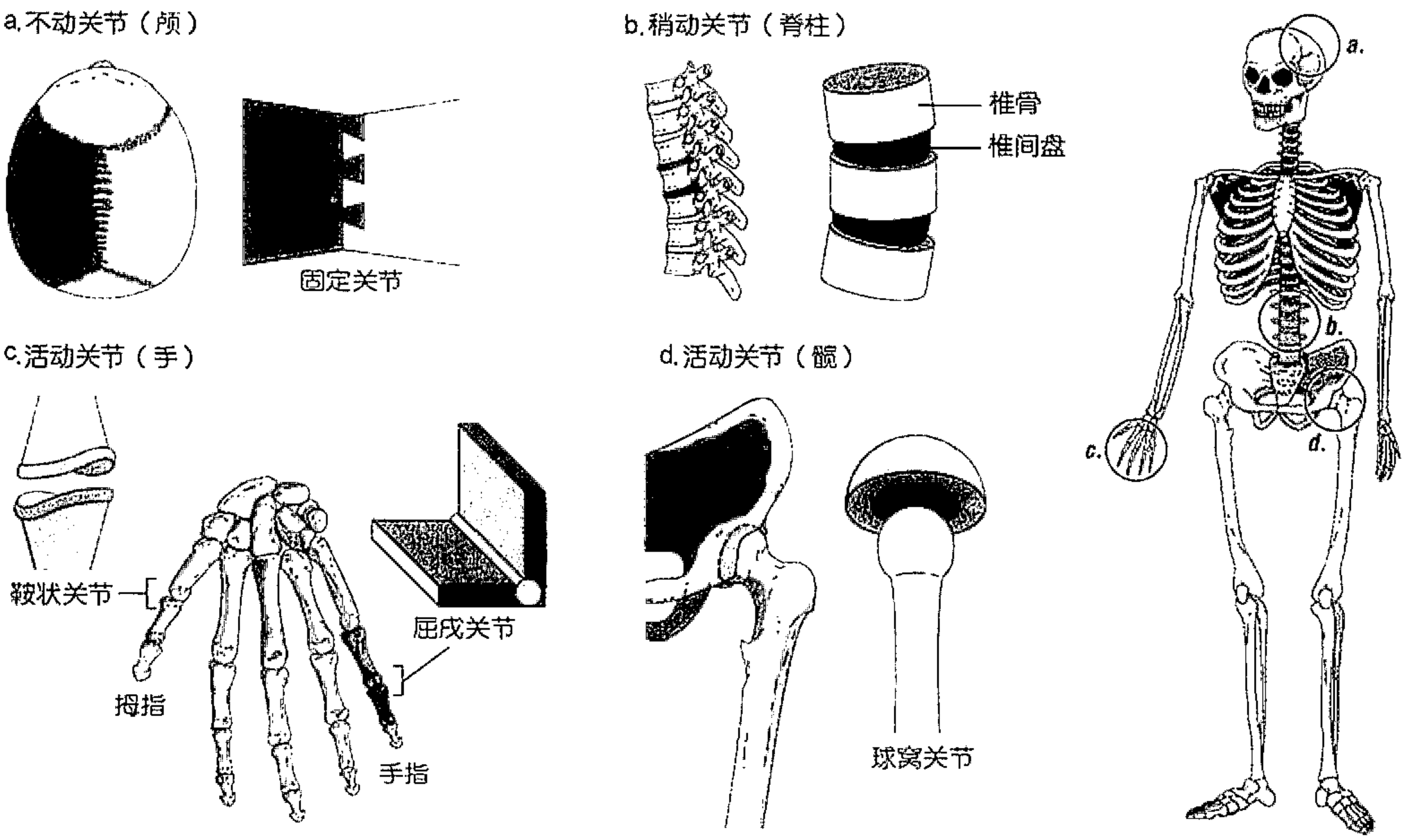
骨通过肌肉连结在一起。某些肌肉直接与骨相连，如胸部肌肉。其他一些肌肉，如腕端的肌肉则与坚韧的纤维韧带相连，再由韧带与骨相连接。

骨的疾病与损伤

体力活动能够使骨结实而又健壮。一个人长时间不活动，骨的重量及密度就会逐渐降低。另一方面，如有需要的话，骨也能进一步发育。例如，芭蕾舞演员大脚趾大小的变化，就是由特殊的机械因素引起的。

骨由于是一种活体组织，容易感染多种疾病，也会受身体其他部位疾病的影响。例如，儿童佝偻病或成年人骨软化病，就是由饮食中缺乏维生素 D 引起的。骨髓炎属一种骨组织感染，由经过血液或局部伤口侵入骨组织的微生物所致。

人体的部分关节



同其他坚硬的结构一样，骨也能发生断裂。不同年龄的人骨折的情况及愈合率的不同，显示出人在不同时期骨的组成所发生的变化。

幼儿时期，骨质比较柔软。长骨的一端有一软骨生长盘。幼儿的骨损伤常为青枝状骨折，很快即可愈合。青年期，骨的硬度增强，一旦发生骨折，往往为完全折断。少年骨折的愈合期为6至8周。60岁以上者，即使很小的压力也能引起骨折，而且骨的自我修复速度缓慢，常常不能完全复原。这是因为老年人骨的坚硬部分(钙结构)大多已逐步丧失。这种情况在老年女性中很常见，可能是由于调节骨钙吸收量的雌性激素的丧失所致(见：**激素**)。由于采用了将电荷直接作用于受损骨的新技术，过去会导致残疾和畸形的某些严重骨折现在也能治愈。(参见：**人体解剖学；骨骼**)

撰文：Ann Giudici Fettner

关节 JOINT

动物骨骼如果没有关节的巧妙连结，就会因过于僵硬而无法活动或乱成一团。关节是两块或多块骨或其他坚硬结构的连结。关节有两种作用：一是支持作用；二是在必要时产生运动的作用。

有体节的动物都有关节。节肢动物(昆虫、蜘蛛、蟹等动物)的关节与外骨骼(由壳样的壳多糖物质构成)相连结。(*arthropod* 在希腊语中意为“节肢的”，*arthron* 和 *pod* 分别是“关节”和“脚”的意思。)鱼、爬行动物、鸟以及哺乳动物等脊椎动物的关节与骨和软骨构成的内骨骼相连结。(见：**骨骼；骨**)

本条目主要介绍人体关节。人体关节在所有哺乳动物的关节中具有充分的代表性，而且它们与鸟类和爬行类动物的关节也很类似。

关节的种类

人体关节有3种主要类型：1) 不动关节(如构成头颅的各块骨之间的骨缝)；2) 稍动关节(如脊柱中的关节)；3) 活动关节(如膝、肘和肩的关节)。

不动关节的骨在人的幼年期是分离的，后来逐步连结和融合。此连接处便称为不动关节(synarthrosis，*syn* 在希腊语中意为“连在一起”)。新生儿的6块颅骨之间还存在空隙，可以通过挤压使颅骨更进一步靠紧。这一特点使得胎儿在出生时能够比较顺利地通过产道。后来，幼儿的颅骨不断地生长，互相靠近，直至骨间空隙完全闭合。又如，人的脊柱末端有5块骨，在发育过程中逐渐融合，形成骶骨，成为髋部强有力的附着骨。

脊柱各关节可绕椎骨间被压缩的胶状盘向任何方向作轻度倾斜运动。这种关节属第二种类型，即稍动关节(amphiarthrosis，*amphi* 在希腊语中意为“在两侧”或“环绕”)。背部弯曲时，脊柱各关节的活动幅度很小，但却能产生很大的整体活动效果。长长的韧带(坚韧的纤维组织)沿脊柱的前后走向支撑着关节和椎骨并限制其活动。

臂、腿、手、脚、髋及肩胛部的关节运动十分灵活。因为这些关节的骨端是分离的。此类关节称为活动关节(diarthrodisis，*di* 在希腊语中意为“分离”)。骨间的腔隙为由关节囊(覆盖于骨端的囊)构成的关节腔。关节腔常常延续至黏液囊。关节囊覆有滑膜层。滑膜层分泌滑液，可防止骨端的磨损并给关节提供营养。滑液通过关节运动散布于关节各部；关节只有经常活动才能保持良好的状态(所以活动关节又称滑膜关节)。光滑的骨端还有助于关节的运动。骨端由质地柔软、富有弹性的软骨构成。各韧带以不同的结构包绕着关节；一种弹性更大的结缔组织——肌腱——将关节与肌肉相连接。拮抗成对的肌群附着在关节周围。当一群肌肉收缩时，关节产生弯曲动作，作用相反的肌群便被拉长。(见：**肌肉**)

关节还可按其运动方式分类。指关节和膝关节可像门的铰链那样作屈伸运动，故称为屈戌关节。连结拇指和手掌的关节十分灵活，因其骨端呈马鞍状而称为鞍状关节。此关节使得拇指能够屈伸、内收和外展。前臂借肘关节可作旋转运动，使掌面翻转。因为此肘起着屈戌关节和车轴关节的双重作用。脊柱第一与第二椎骨间的关节则完全属车轴关节，使头部能够左右转动。活动辐度最大的关节是肩关节和髋关节。因此类关节的关节头呈球状，与另一块骨的盂状凹面相适合，故称为球窝关节。

关节病与关节损伤

关节因是人体防护较少、易受重压的部位，故常常发生损伤。扭伤常见于踝、腕、膝和背部，一般是由于关节处于非负重位置时受到重压所致。关节脱位(关节位置失去正常对合关系)在肩部最为常见。

滑囊炎——关节腔滑囊的痛性炎症，为机械性刺激所致。此病常与病人的职业有关，并被冠以一些有趣的名称，如女佣髌前滑囊炎、士兵跟腱滑囊炎和网球(手)肘等。滑囊炎属于众多种类关节炎(导致关节疼痛、僵硬和肿胀的炎症)中的一种(见：**关节炎**)。关节发生病毒和细菌感染时会出现酸痛，其病因尚不明。因外伤或关节炎引起的关节严重损伤，有时需进行关节重建甚至利用钢制品和其他材料进行置换。(见：**生物工程**)

撰文：Fay Webern

手 HAND

在动物界只有人类是工具的制造者和工具的使用者。制造和使用工具的能力在很大程度上取决于脑的智慧所指导的双手。据认为，在人类进化的过程中，脑的发育和手的灵巧是相互依赖的过程。

所有脊椎动物都有前脚或手样结构。这在某些动物称为爪，在鸟类和某些爬行类称为脚爪，在马和牛则是蹄。前脚可以说是前腿的握物端。在许多动物、前脚的运用表现出极大的运动性和灵活性。在灵长类(哺乳动物的一目，包括狐猴、类人猿、猴和人类)，手或前脚有了极高度的进化。

人类的手位于上肢的末端，上肢在肩部有球窝关节，在肘部有一屈戌关节，在腕部有独特的腕关节。腕部的8个

小骨叫腕骨。掌部的5块骨是掌骨。手指的14块小骨是指骨。这些指骨在英语中叫做 phalanges,这是因为指骨紧挨着排列像希腊士兵的队形(phalanx,方阵)。所有这些骨都有坚韧的韧带所附着。

使手能运动的肌肉大多在前臂,它们有很长的肌腱,肌肉借助于肌腱附着在不同的关节上。人们在屈曲手指时,就可以感觉到并见到腕部的一些肌腱。有30对以上的肌肉参与形成手部的运动。

在人类,拇指和其他的手指构成一个角度。在类人猿和人类,拇指能在腕掌关节上作旋转运动。因此,拇指可与其他手指作对指运动。正是这个特点使拇指能够把物体拣起并把物体抓在手上。在某些类人猿和新世界猴,它们的4只前爪趾已有所延长,使它们有可能在藤本植物上和树枝上摇荡。

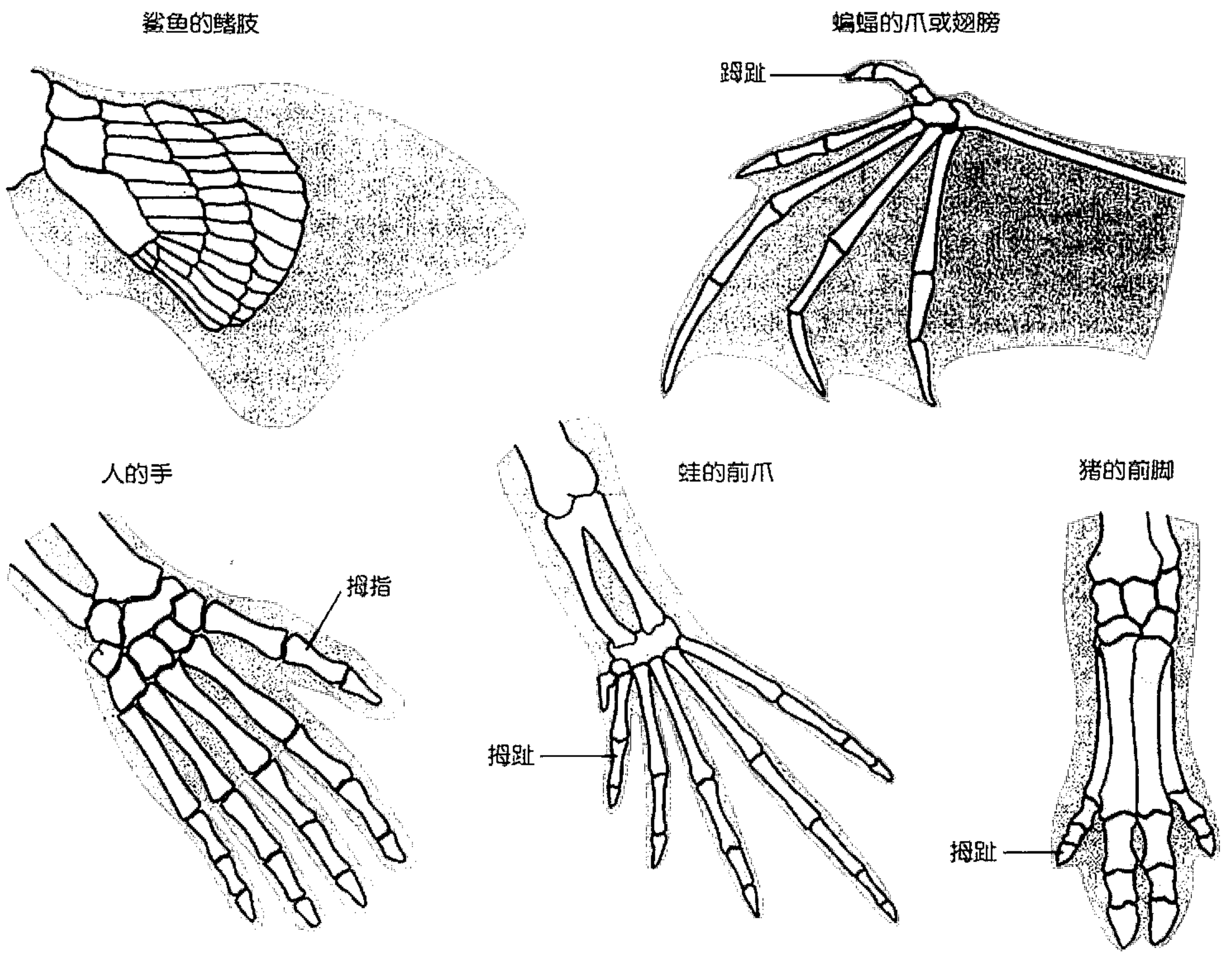
在灵长类的趾尖上都覆盖有趾甲。掌和趾的掌面有皱痕,并覆盖有皮嵴。此种皮嵴叫掌纹和趾纹。它们用来增加敏感和握紧力。因为人的指纹对每个人都是独特的,所以指纹也可用来鉴定一个人。

手的敏感性比身体其他部位的敏感性进化得更高级。手掌皮肤上有无数小的隆起,即乳头,细小的神经纤维从这里通向脑。因此,手的皮肤对触摸、温热和寒冷都是非常敏感的。在动物界,人类的手在防卫、力量、打击、把握、精细动作和敏感度等方面已进化、发展得极其完备。与此同时,令人感兴趣的是:大体上所有的哺乳动物都进化形成了前脚。马的前蹄就是指甲的变形。除一指以外,所有的指均消失,仅呈现为叫做赘的残余物。在这些动物中演变的目的就是增加跑的速度。在蝙蝠,通过进化爪趾变得很长,用以支撑蹼,蹼则替代羽毛,构成翅膀。

足 FOOT

是动物腿的末端部分。动物是依靠足站立的。动物靠足的支撑而得以行走或奔跑。足最常见呈双数,其数量为2、4、6……不等。生命的最简单的形态没有足。在单细胞动物,如阿米巴,少量的生命物质从细胞体向外伸出,然后细胞体的其余部分便向它移动。蠕虫的运动与之相似。蠕虫体的一部分向前延伸,然后其余部分通过蠕动或爬行向前移动。

一些动物的"手"的结构



当人类的手(左下)特别具有多种技能的时候,其他动物也有适合于达到不同目的的"手"。蝙蝠的爪(右上)已进化为支撑其两只翅膀的结构,而"拇指"游离作为紧握的钩。鲨鱼的鳍肢(左上)宽而短,几乎失去其所有的"指"而融合起来。青蛙的前爪(下中)表现明显,其比例甚至比人的手指还长些。猪的前脚趾(下右)有所改变使猪能够用它的肢体挖土掘地。

足的适应性变化

对各种动物的足观察的结果表明，不同动物的足有许多独特的适应性变化。人足有跗骨（踝）、跖骨（足背）和趾骨（足趾）。足跟支撑在地面上，形成跖形足。熊也有此种类型的足。另一些动物，如猫和狗，以足趾行走。此种类型的足叫趾行足。此种足的结构是：足背和足跟高于地面。有些动物，包括鹿和马，它们的一些足趾以及足背和足跟均高于地面。鹿仅有两个足趾接触地面，而马仅有一个足趾接触地面。一般来说，趾行动物比跖行动物跑得快。

马的足因高度特异化而使它有可能强有力而迅速地奔跑。马膝部的骨可与其他大多数动物的腕骨或踝骨相比。膝以下的骨是足骨。马的足实际上是单一的足趾，而马的蹄则是趾甲。古代马有 4 个足趾接触地面。据科学家估计，马进化为单趾动物大约经过 6 000 万年。

猴和类人猿具有与人类相似的足。然而，它们的足比较像手，因为它们的大趾可用来作为拇指。此外，猴和类人猿的足没有人类进化所形成的足弓。

人类的足

人类的足完美地适应着它必需完成的活动。足的许多小的部分就像精细而均衡的机器的各个部件一样，是完全协调的，适于承受身体的重量，并能使身体在地面上走动。足有 26 块骨（见：**骨骼**）。这些骨的局部有韧带、肌腱和肌肉附着，从而形成两个主要的足弓。从足跟向足趾延伸的弓，叫足底纵弓。越过足背的弓叫足底横弓，即跗中弓。这两个弓给足以力量并支撑身体的重量。足底纵弓使步态富有弹性。足底纵弓垫有一厚层肌肉。在行走和奔跑的过程中，身体的重量由一只足移向另一只足时，此厚层肌肉可缓解身体的震动。

足的运动主要由小腿的肌肉控制。通过踝部的肌腱把小腿的肌肉附着在足上。足跟上方的踝部有一关节，它像小腿和足之间的铰链。足趾的连接方式使足易于弯曲。因而，行走的运动几乎像车轮转动一样平稳。

没有任何机器值得比足给以更多的关心。足需要经常的休息和清洗。平整合脚的袜子有助于防止足部发生水泡、胼胝和鸡眼。要特别注意使鞋子合脚。好的鞋子内线要直，内部的弓形垫要有弹性，趾部要宽，有一低而宽的后跟。不合脚的鞋可以引起拇囊肿，甚至使骨关节脱位。

foot（英尺）作为长度的量度单位由来已久。它来自人足的假定长度。希腊英尺长度为 31.62 厘米，罗马英尺长度为 25.59 厘米，法国英尺长度为 32.5 厘米。

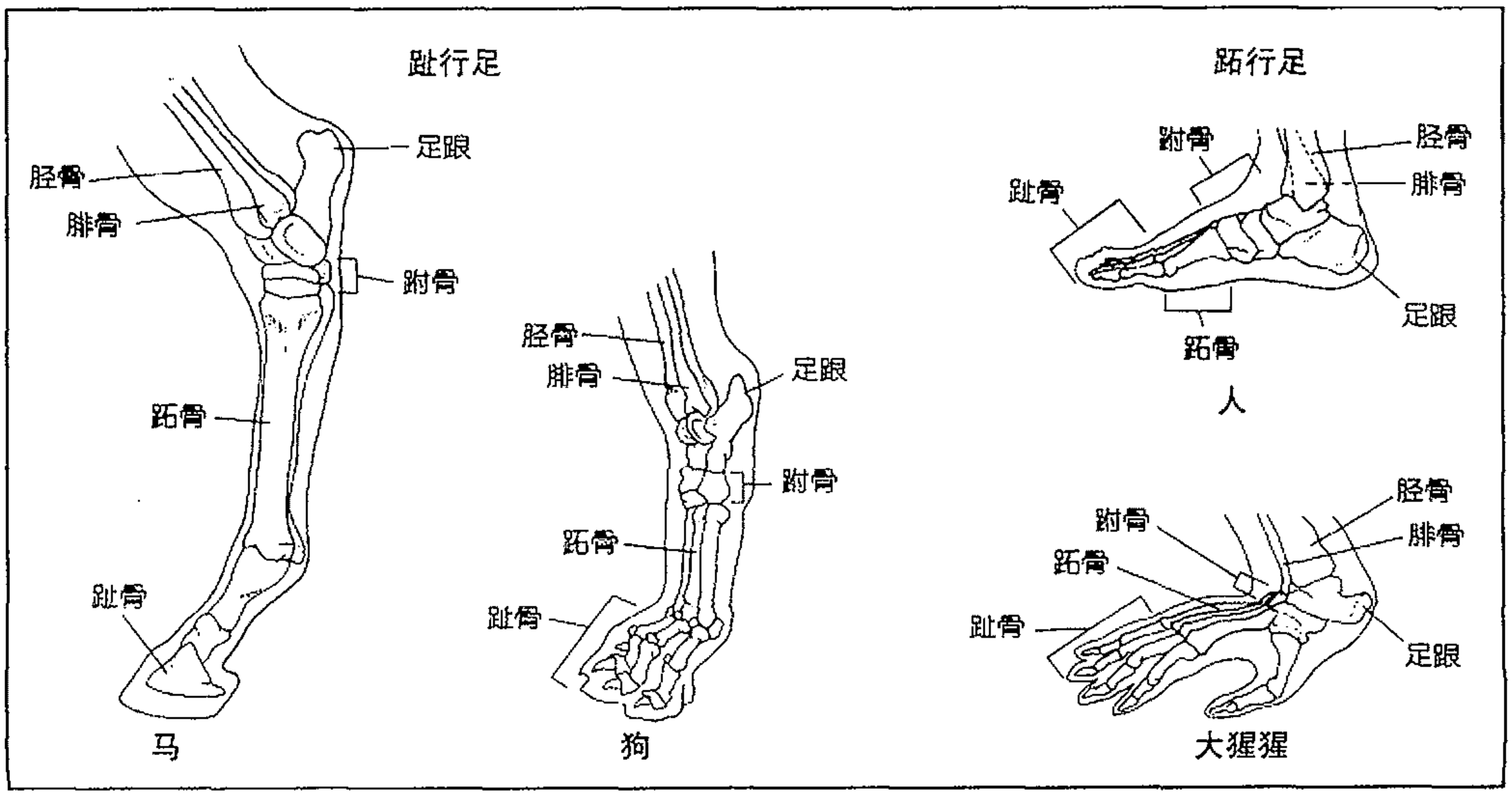
眼 EYE

通称眼睛。人的眼睛是具有视觉的一个复杂的人体结构。眼睛使人们能够完成日常的工作，能够了解周围世界的情况。视觉是一个迅速发生的过程，它涉及眼睛、神经系统和脑之间的连续不断的相互作用。当一个人看物体的时候，他所看到的是从物体反射来的光。这反射光通过眼的晶状体落到视网膜上。在这里光线引起神经冲动。神经冲动通过视神经传入脑，然后通过别的神经传给肌肉和腺体。

眼睛类似电视摄像机，两者都是把光能转变为电能。眼睛把光转变为神经冲动。脑把此种神经冲动感受为视觉。电视摄像机把光转变为电子信号，后者再被广播和转换为电视接收机的光图像。

眼睛受到很好的防护。它被藏于颅骨的骨槽之中。它的前方有眼睑保护。眼睛平均每 6 秒钟眨眼一次。这样便可用从泪腺来的有盐味的分泌物洗涤眼睛。每一个泪腺的大小和形状有点像杏仁。泪腺位于眼外眦上眼睑的后方。从泪腺来的液体流经眼球以后，通过眼内眦的泪管被引流到鼻腔。

大笑或大哭都会引起上眼睑的肌肉挤压泪腺。这样可使眼泪流出过快，来不及经鼻引流而流经面颊。眼睫毛可捕获飞来的许多微粒，不让它们进入眼睛。当任一物体突

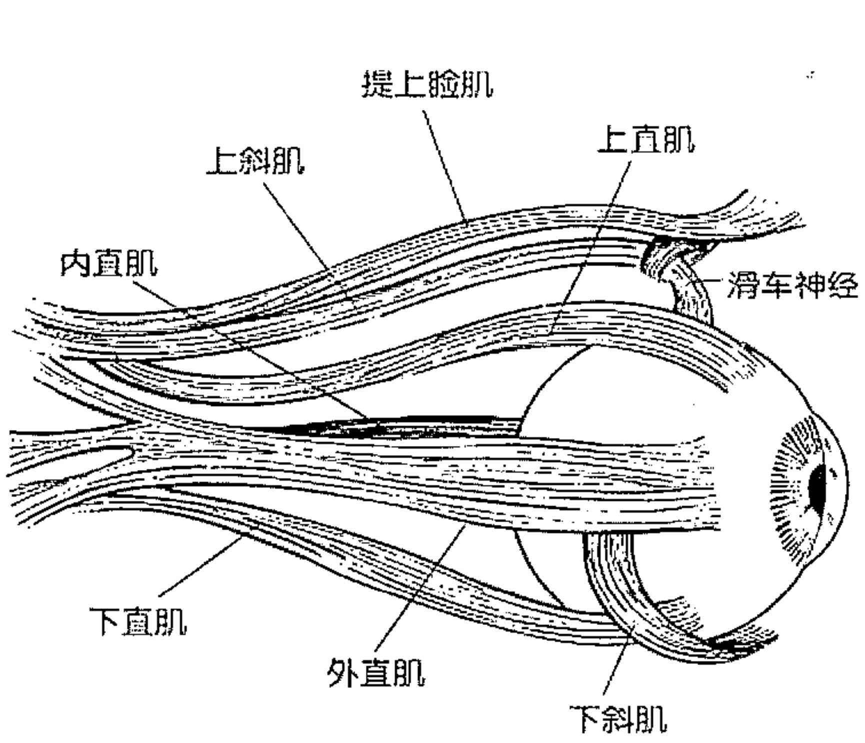


然逼近眼睛时，眼睑可自动紧闭。这又是一种防护功能。

眼的结构

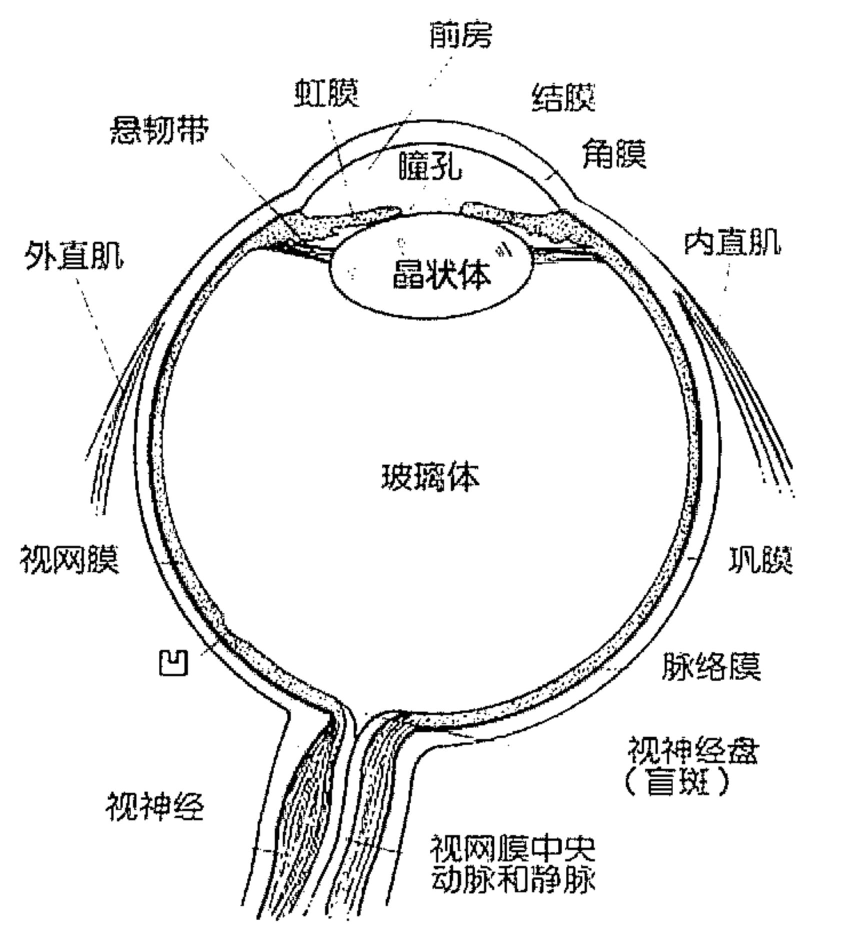
眼形似一个球，它的前面稍隆起。当观看别人的眼睛时，所见到的就是眼睛的这一隆起。当眼睑闭合时，眼睛的这一隆起就被覆盖。眼睛的其余部分被颅骨所保护。人眼的每一部分都有特定的功能。（关于某些动物眼睛的描述，见：鸟类；鱼类；昆虫；无脊椎动物）

右眼的肌肉



角膜和巩膜　眼球由3层被膜组成。外膜包括角膜和巩膜。中膜有丰富的血液供给眼，由脉络膜、睫状体和虹膜组成。内膜为视网膜。巩膜，即眼的白色部分，由坚韧的纤维组织组成。在眼的外露区，巩膜的表层覆盖有一层黏膜，叫做结膜。它能保护眼睛不致干燥。角膜（巩膜的一部分）是眼睛的透光的窗。光线通过它射入眼内。光线的对焦始于角膜。

眼的水平剖面



角膜的后面有水样液，叫做房水。它充盈着弯曲的新月形腔，该腔中心部分厚，边缘部分较薄。角膜和房水共同形成外晶状体，它能屈光并使光线射入眼的中心。

虹膜　在房水的后面有一个带色的环称作虹膜。它的颜色是遗传性的，不影响视力。虹膜像一个肌性的幕，能开能合。它能通过瞳孔（虹膜中心的孔洞）控制进入眼内的光强度。瞳孔膜看来好像是一个黑色的圆斑。人们所看到的从每一个物体来的光线都必需通过瞳孔。为了看得更清楚，需要多一些或少一些光线时，瞳孔通过虹膜中的肌肉运动可变大或缩小。房水通过瞳孔流入虹膜和晶状体之间的小房。

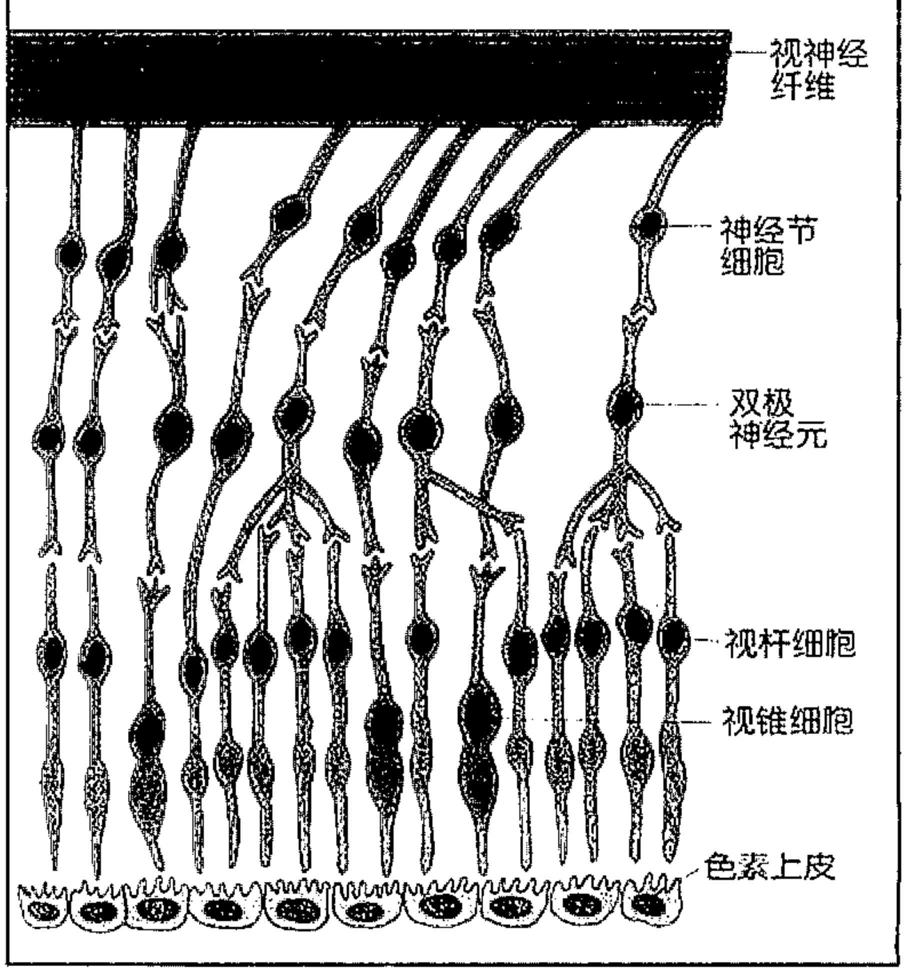
了解瞳孔对光反应的一个简单的方法是：站在一面镜子前，将眼闭合，并用手覆盖大约10秒钟。当把手挪去并睁开眼睛时，瞳孔便因对光反应开始缩小。光线减弱时，瞳孔放大；光线增强时，瞳孔则缩小。

脉络膜是夹在巩膜和视网膜之间的一层血管和结缔组织。它给眼提供营养素。睫状体是一个能改变晶状体形态的肌性结构。

晶状体　在瞳孔和虹蟆的后面有晶状体和睫状肌。此肌使晶状体保持固定的位置，并能改变它的形态。晶状体是无色而几乎透明的双凸结构，与普通的放大镜相似。它的唯一的功能是把光线聚焦在视网膜上。晶状体由没有血液供给的长的上皮细胞组成。这些细胞从它周围的液体，即前面的房水和后面的玻璃体（透明的胶状物），取得营养素。

晶状体的形态基本上呈扁平球形。通过它周围的睫状肌的运动，其形态可发生变化。因而，眼能够在极其不同的距离内，清晰地看到物体。晶状体将远焦点调整为近焦点的能力叫眼的调节。睫状肌通过收缩使晶状体的中部变厚；而通过该肌的松弛则使晶状体变得扁平。当物体靠近眼睛，为了看清这些物体，晶状体便压缩在一起，使之变厚。为了看清远方的物体，晶状体就变得扁平。

视网膜的结构



对于视力正常的人，睫状肌放松使晶状体扁平，足能使距离眼睛6米以上的物体进入准聚焦。为了看清较近的物体，睫状肌必需收缩以使晶状体变厚。幼儿能够看清近在6.4厘米以内的物体。大约45岁以后，大多数人必需把物体放得远远地才能看清楚。随着年龄的增长，晶状体的弹性变得愈来愈小。

视网膜 是由数以百万计的光感受器组成的一种柔软而透明的神经组织层。视网膜借助视神经与脑相联系。用来使光线在视网膜上聚焦并供给视网膜营养的所有结构都位于眼球内，所有这些都是视网膜的主要支架。

光线进入眼内，通过晶状体把物像聚焦于视网膜。视网膜分数层。其中有一层含有两种按其形态命名的特殊细胞：视杆细胞和视锥细胞。这两种细胞中的光感物质对特定波长的光起反应并激发神经冲动。这些冲动通过视神经被传送给脑内的视中枢。在这里信号被解码，从而形成视觉。

光线必须通过视网膜的覆盖层到达视锥视杆层。在人的视网膜中，大约有0.75亿到1.5亿个视杆细胞和700万个视锥细胞。视杆细胞不能觉察线条、点或色彩。它仅能接受物像的亮色调和暗色调。敏感的视杆细胞在几乎完全黑暗的条件下能辨别物体的轮廓。它使人们在黑暗中或夜间有可能看见物体。视锥细胞是视网膜感光细胞中最敏感的细胞。它能觉察物像的细小的线条和点。例如，视锥细胞使人们能够阅读词语。接受色感的视锥细胞有3种类型。一种类型最能吸收蓝紫色波长的光。另一种类型最能吸收绿色波长的光。第三种类型对黄红色的光波最为敏感。

视紫质 视杆细胞在黑暗中能觉察物像，这是因为视杆细胞含有一种叫视紫质的玫瑰红色素。视紫质受到强光照射，便发生化学变化，失去它的颜色。这就使视杆细胞失去对光的敏感，因而使眼睛能耐受耀眼的光。

眼睛在黑暗中能看到物体之前，视网膜里必需再次形成视紫质。视紫质形成的数量愈多，眼睛对光的敏感度愈强。因此，当一个人刚进入黑暗的电影院时，他的眼睛并不含有多少视紫质，眼的视力不佳。随着视紫质的再次形成，他便能较好地辨别物体。在短时间内，他的眼睛对光的敏感度大约增加2 000倍。视紫质只有在身体具有足量的维生素A的条件下才能产生（见：**维生素**）。饮食中缺少维生素A可导致夜盲症。

视觉

视神经把冲动传送给脑的特定区域——视觉中枢（见：脑）。这里就是人对他的眼睛所看到的物体加以识别、反应而见到该物体的部位。换句话说，视觉总是涉及脑的视觉中枢。在这里，感觉转变为知觉。

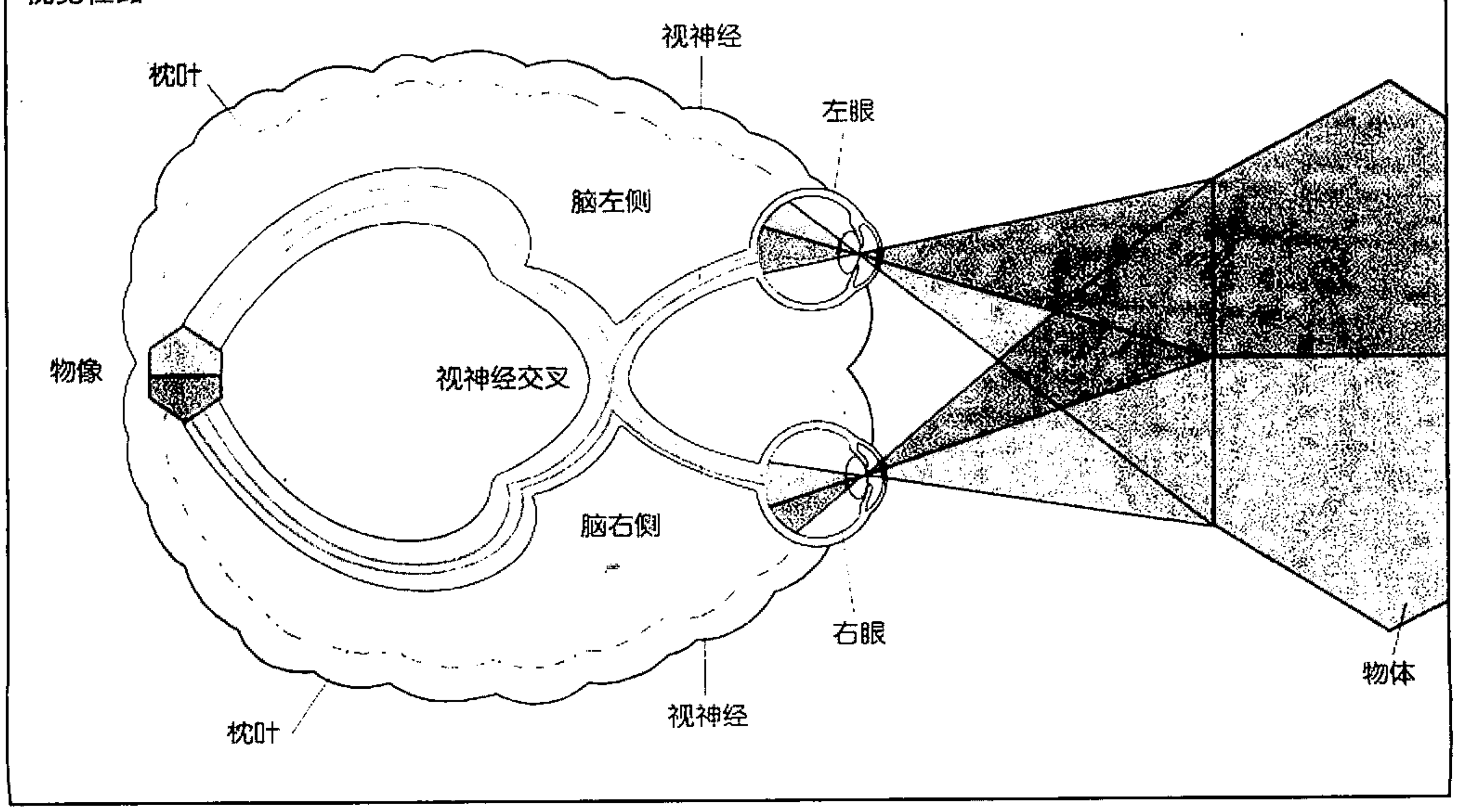
脑必须凭经验分析它从眼接受来的冲动是否正确。例如，眼的晶状体系统像照相机一样，传递光的影像是倒置的。脑必需了解从视网膜上部接受来的冲动代表物体的下部。相反，下部接受来的冲动代表物体的上部。

脑内还有控制眼所有肌肉运动（例如，虹膜的扩大和缩小、晶状体主要部分的聚焦、眼球的运动）的中枢。眼球的运动是自主的。眼的其他调节活动是反射性的。（见：**反射**）

双眼活动如何配合 大多数人用双眼看一个物体。此种类型的视觉感受叫双眼视觉。物体在每侧眼的视网膜上各形成一个物像，一共两个物像。从这两个物像来的冲动传给脑。凭生活经验这些冲动被解码为两个相同的物像。因为眼睛从瞳孔到瞳孔相隔约6.4厘米，所以从不同的角度观看物体所形成的两个物像不是完全相同的。这就叫立体视觉效应。如果物体距离很远，这两个成像之间的差异很小。如果物体距离才数厘米，这种差异便很大。

脑很好地利用了这一现象。脑根据双眼两个成像之间

视觉径路



差异的程度学会判断一个物体的距离。同样，脑能够接受所谓的透视图像。它能够判断不同物体之间的距离和同一物体不同部分之间的距离的差异。

眼睛借助一些长的肌肉可以向上、向下、向两侧转动。这些肌肉的一端附着在眼球的顶部、底部和两侧。它们的另一端附着在眼窝的骨壁上。这些肌肉受到极其灵敏而精密的调节，因而这些肌肉通常能够在准确无误的同一时间把两眼转向同一物体。

视觉暂留 眼睛因处于运动状态便不能清晰地看到一个物体。此时视网膜上的成像必须保护静止状态，哪怕时间只有一秒钟的若干分之几。这就是为什么当眼睛扫视一行印刷文字时，眼睛扫过的是一系列迅速跳动的字符。

另一方面，当成像记录在视网膜上时，对这一成像的视觉可保持 1/50－1/25 秒。这就是为什么眼睛能把它感受为动画效果。电影乃是一系列迅速的静止画面。这些静止画面在完全黑暗里大约以 1/60 秒时间一个一个地在屏幕上闪烁。但是视觉暂留是在黑暗中完成的。它把每个画面与前面一个画面完全融合成同一画面，这样就产生了真实的运动效果。

眼的器质性疾病

覆盖于眼睑内面和巩膜暴露面的结膜可受到刺激并发炎。这就叫结膜炎。它由病毒感染或接触烟尘或类似的刺激物所致。

眼睑最常见的一种疾病，特别在儿童，是睑腺炎。它是睫毛中小腺体的感染，系由细菌生长所致，并导致整个眼睑发红和肿胀。

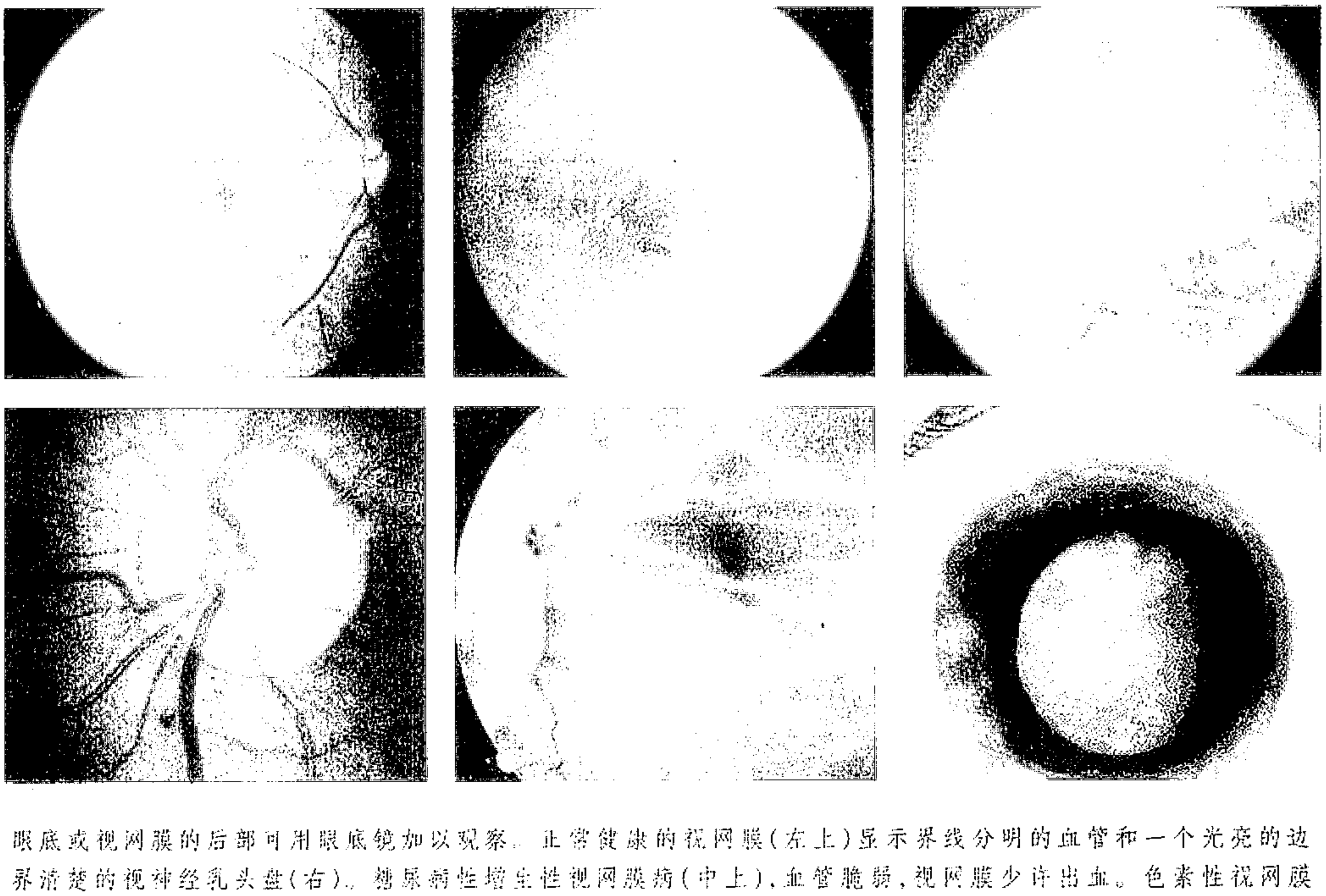
白内障是眼的晶状体混浊、不透光、发白。它可发展为整个晶状体覆盖一层薄的乳状膜。白内障的治疗一般是手术处理。术后，病人要配戴特制的眼镜。青光眼是一种很常见的疾病，由眼球内压升高所致。病因可能为遗传、肿瘤和其他原因。青光眼的症状有：头痛、视蒙和眼痛。有许多疗法可以应用，但有时需要手术处理以缓解眼内压。

色素性视网膜炎是一种遗传性视网膜色素变性的眼病。在本病发展的早期，视杆细胞就受到破坏，引起病人年轻时就发生夜盲。视网膜脱离常是进行性的。病人最终好像通过狭长的管道看物体，接着而来的是完全失明。

糖尿病不管经治疗或未经治疗都可引起严重的眼并发症。久患糖尿病的人最常出现眼并发症，视网膜血管扩张并有出血。到晚期，视网膜出血较多，最终引起视网膜脱离。这些病变不可避免地导致失明。使视网膜血管发生病变的实际原因目前尚不清楚。

眼的良性和恶性肿瘤两者均异常严重。它们不仅破坏眼球，而且可侵犯脑。

世界范围内引起失明的原因多种多样。地理位置和气候条件均为促进因素。然而，卫生标准和医疗保健的条件看来是世界范围内失明百分比差异的原因。例如，在许多国家失明是由白内障引起的，这是一个悲剧，因为外科手术很易治愈白内障。(见：盲)



眼底或视网膜的后部可用眼底镜加以观察。正常健康的视网膜(左上)显示界线分明的血管和一个光亮的边界清楚的视神经乳头盘(右)。糖尿病性增生性视网膜病(中上)，血管脆弱，视网膜少许出血。色素性视网膜炎(右上)，视网膜有深的色素形成。青光眼(左下)，视神经乳头盘有典型表现。脱离的视网膜(中下)，呈新月形撕裂。混浊的晶状体，即白内障(右下)充盈于瞳孔，阻碍光线。

眼的屈光不正

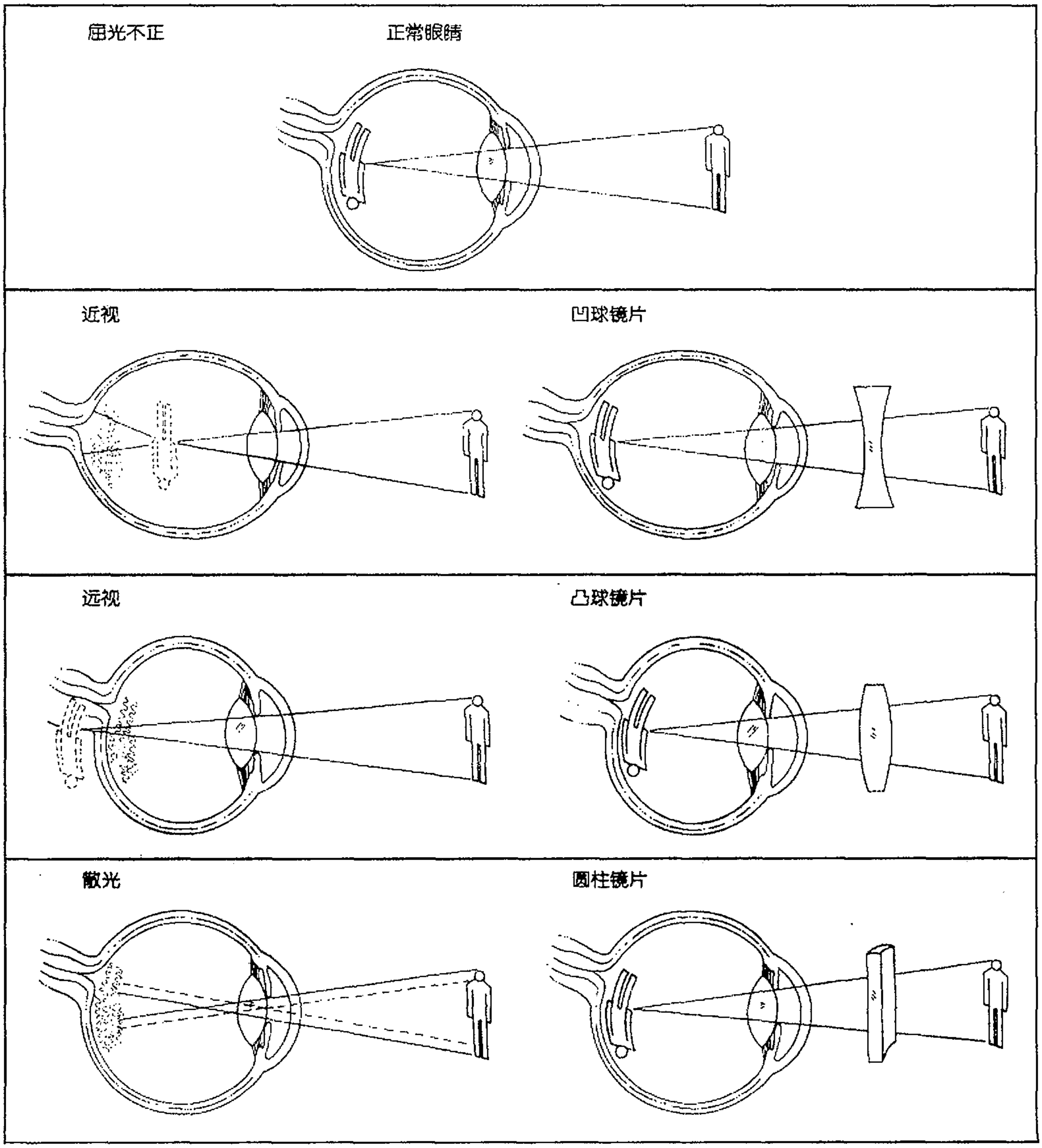
有些眼睛前后轴过长，其晶状体即使极度伸展，也不能使远距目标聚焦在视网膜上。结果引起近视。这一屈光不正用配戴凹球镜片矫正。镜片和眼睛晶状体的凸面一起可使眼睛具有较长聚焦的屈光系统。

当眼睛的前后轴的长度过短，眼晶状体使不能把近距目标在视网膜上形成焦点。这一屈光不正叫远视，可用凸球镜片缩短焦距来矫正。

有许多眼睛角膜变形，其表面不是球面，而呈卵圆形。光线在进入眼睛时被扭曲，成像模糊，这叫散光。矫正散光不用球面镜，而用圆柱镜片。当眼肌虚弱两眼不能同时活动时，便形成内斜视和外斜视。在两个视网膜上形成的像是不同的，因而在脑不能融合。这样就有了双成像。这一病症叫复视。棱晶形镜片可矫正这一屈光不正。

由于遗传或疾病视网膜视锥细胞有所缺陷会引起视色症，这叫色盲。每一物体都呈现灰色色调。但比较常见的色盲是不能区分红色物体和绿色物体。

持续性的头痛、视力模糊、眼睑的炎性疼痛都可能表示有严重的眼病。眼内有异物粒子，就应立即去除。眼镜可



用来提高视力，减轻眼睛的紧张和疲劳。（参见：**眼镜**）

撰文：William A. Check

耳 EAR 通称耳朵。它是一个复杂的器官，能感受在空气中运动的空气分子的振动并将其转变为脑可以识别的信息——声音。耳有两个重要而不同的功能：听觉和身体的平衡觉。完成这些过程的装置都位于颅部颞骨的腔隙中。（参见：**骨骼**）

耳的各个部分和听觉

耳有分隔的3个部分：外耳，中耳，内耳。每个部分完成与听觉或平衡觉有关的特定功能。外耳的3个部分是耳廓、外耳道和鼓膜。

耳廓能收集空气中的声波，并把它汇集到管状通道外耳道中。外耳道是一通向鼓膜的弯曲的通道。

鼓膜是外耳与中耳的分界。中耳是形状不规则的含气空腔，大约1.9厘米高，0.5厘米宽。3个听小骨呈链条状跨越中耳。

当声波击动鼓膜的外层，鼓膜便振动。这些振动波借听小骨机械性地传到中耳。锤骨是第一个听小骨，它从鼓膜接受振动，将其传给第二个听小骨——砧骨。第三个听小骨叫镫骨，它把振动波传给覆盖内耳圆窗的膜。这一窗口叫圆窗。

圆窗的膜像鼓膜一样能传导振动波，并将其传到内耳。在这里，振动波传入充盈于耳蜗的液体。耳蜗是一形似蜗牛壳的螺旋形管道。如果把耳蜗的蜗管拉直，它的长度将略超过2.54厘米。

耳蜗中有一个叫做科尔蒂器的听觉装置。它含有细小的毛发状神经末梢，并与伸展于全耳蜗的基底膜相连。这些毛状神经末梢的游离端与一种叫做盖膜的"顶膜"相接触。

振动波传入内耳，在耳蜗液中形成波动。科尔蒂器中的感觉神经细胞对这些波动非常敏感。另一些特定的神经细胞把此种波动产生的电化学冲动传入听神经（前庭蜗神经）的蜗支。后者把这些冲动传至脑，从而识别为声音。

平衡和内耳

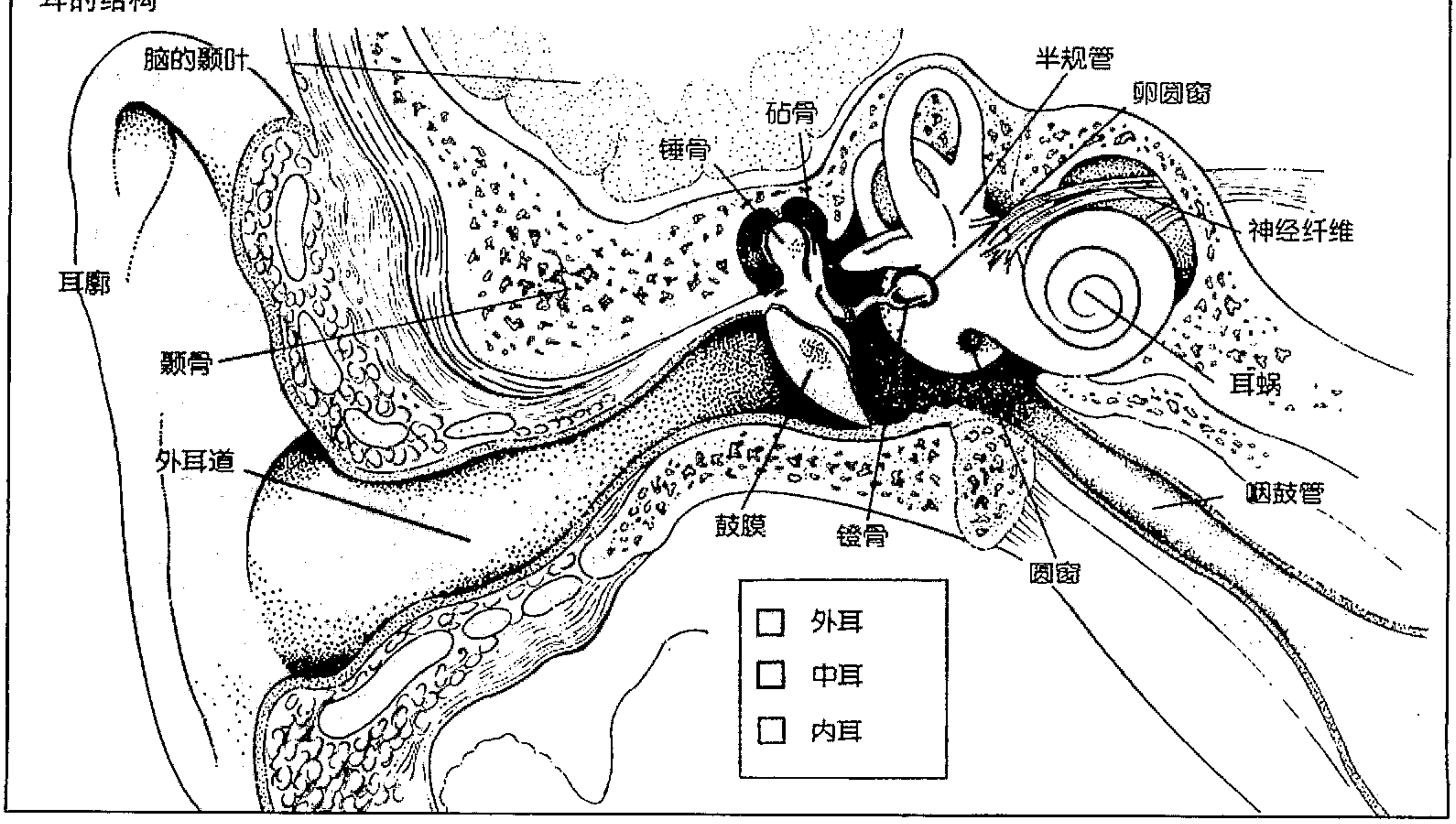
内耳除了有听觉功能以外，还具有平衡器官的功能。内耳除了含有耳蜗以外，还有一些特定的结构作为平衡器官发挥其功能。它们是椭圆囊、球囊和3个半规管。

囊状的椭圆囊和球囊可使身体感到它与重力，或与静力平衡的关系。由于这两种结构经常向脑发出关于体位的信息，人体便知道如何正确地调整体位。

这两个囊都是中空的。在每个囊的内表面固定着毛发样的神经末梢。此神经末梢的游离端突出于中空的间隙内。每一个囊的底层含有叫做耳石的石灰石颗粒。头运动时，耳石的位置便有所改变。耳石在移动的过程中，使感觉神经末梢受到刺激，后者便直接向脑发出冲动。脑了解到体位的改变以后，便激发反射机制以矫正体位。（见：**反射**）

内耳3个半规管的每一个形成约占2/3的圆环。每一半圆的环起始并终止于椭圆囊。3个半规管的位置是互为直角，类似一个房间中互为直角的前壁、侧壁和地面。它们中充满着液体。如果把每一个半规管变直，它约有1-2厘米长。每一个半规管内衬有毛发样神经末梢。当头转动的时候，液体流过这些半规管。该液体流经神经末梢，随即激发传向脑的冲动。这时，立刻出现相应的反射动作。

耳的结构



耳的检查

医师检查耳朵,先开始检查存在于外耳道口的耵聍,即耳垢。耵聍是内衬于通向鼓膜的外耳道的腺体所分泌。这种黏性蜡状物能黏附灰尘和污物等,使它们不能通过外耳道口给鼓膜造成损伤。

可用一种叫耳镜的器械检查鼓膜。通过耳镜观察,鼓膜是一椭圆形的膜,呈珍珠样灰色。其最长直径约有1.3厘米。其横断面像一个浅的漏斗。

鼓膜可分成隔开的4个部分(或象限)。其中有一个叫光锥。通过它可以见到锤骨(一种锤状的小骨)的柄。如果光锥的位置正常,耳朵便有可能具有听力。如果光锥呈现模糊不清,或呈混浊状,这可能是急性中耳炎(中耳常见的一种感染)的症状。引起此种感染的细菌可能是通过咽鼓管(连接中耳和咽部的管道)进入中耳的。

咽鼓管有助于保持鼓膜两侧的压力平衡。例如,在电梯急剧下降的时候,人常感到耳内有不舒适的膨胀感。飞机下降的时候,旅客也会出现同样的情况。这是因为电梯下降的时候,气压对耳所施加的压力大大升高的缘故。气压使鼓膜向内隆起,从而引起不适。咀嚼的时候,咽肌可使咽鼓管的咽部出口开放。气体就能向上进入中耳,中耳内的压力便把鼓膜推向原来的位置。

耳的疾病

耳的3个部分(外耳、中耳和内耳)都可能患病,这与耳特定部分的结构、组织和功能有关。外耳的疾病累及皮肤、软骨和外耳道的腺体和毛囊。当外耳道有肿物、耳垢或感染物充盈时,外耳的声传导功能常受到损害。当有这些病况出现时,声音便不能传到鼓膜。

外耳常见的疾病有数种。耳冻伤是耳的暴露部位受冻而麻木,导致皮肤感觉的暂时丧失。耳外伤可引起软骨和皮肤之间出血,形成一个无触痛的,略呈紫色而平滑的圆形血肿。外耳炎是真菌或微生物所致的外耳道感染。它常发生于温暖而潮湿的季节,并常见于游泳者。这时,外耳道内有淡绿色或棕色的发出恶臭的霉性分泌物,外耳呈红色,有触痛,比正常时厚。

分泌性中耳炎是一常见的中耳感染。患有此种疾病时,鼓室被一种淡黄而清亮的无感染性液体所充盈。当从咽鼓管进入鼓室的气体不足时,便出现这一症状。于是出现无痛性的听力障碍。伤风、咽鼓管膜的变态反应和腺样增殖体肿大是分泌性中耳炎的常见病因。

先天性神经性耳聋是内耳的常见疾病。它是耳蜗中听神经缺陷所致。此病可能出现于出生之时,或发生于出生后不久。通常两侧内耳均受损害,病变程度也相似。常常出现严重的听力障碍,但不全然如此。(见:聋)

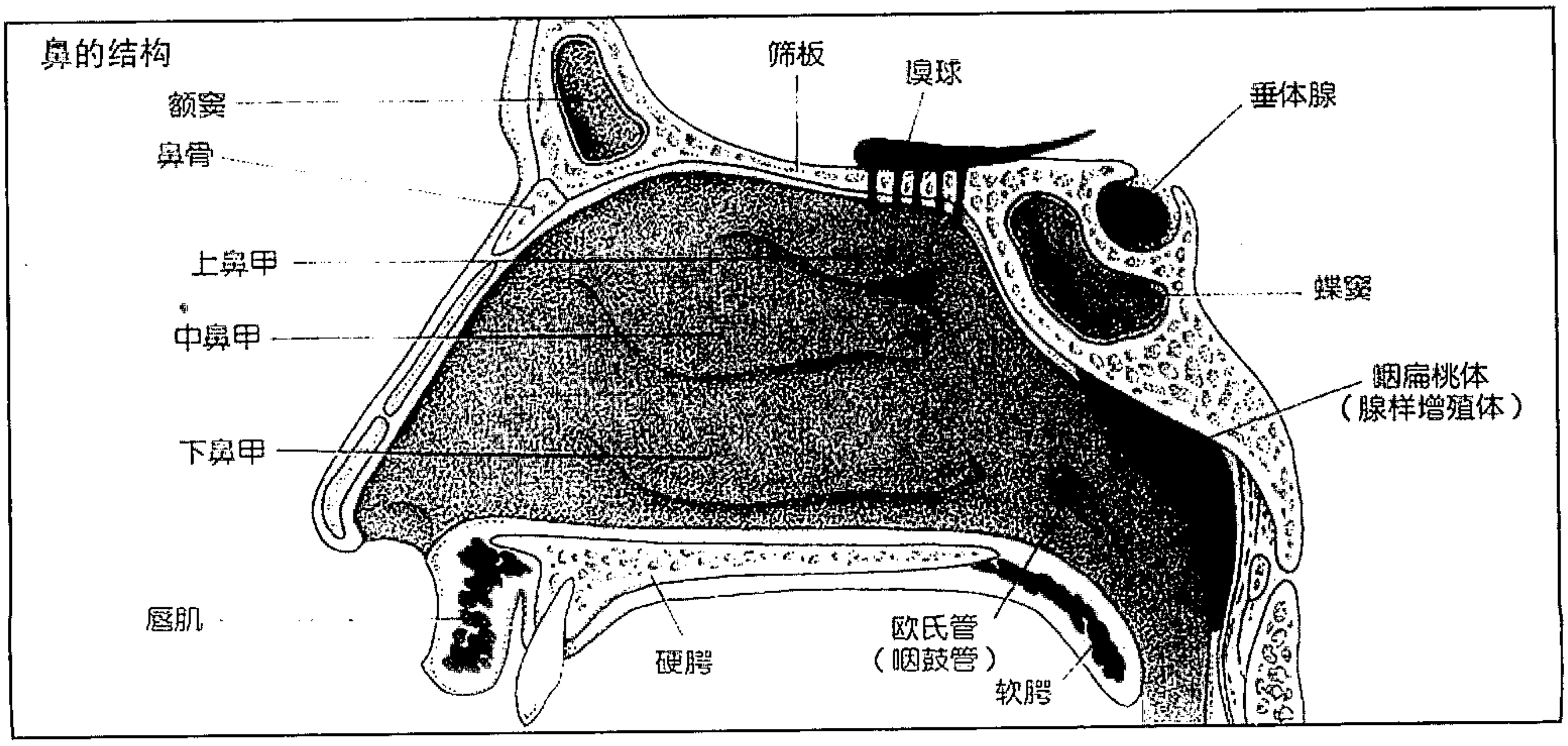
耳毒性药物可引起一时性的,甚至永久性的听神经功能障碍。大剂量的水杨酸盐,如阿司匹林,可能在某些人引起耳鸣,接着出现听力的一时性下降。停药后听力即可恢复正常。某些抗生素可引起听神经功能的永久性损害。

接触不同程度的噪声可引起一时性或永久性的听力损害。仅仅只是接受一次极其强大的声响,如一次爆炸声,便可造成严重的永久性听力损害。反复接触高达80～90分贝的声响可引起听力的逐渐丧失。这是因为内耳的毛细胞,有时甚至神经纤维受到破坏的缘故。摇滚乐队所产生的噪声级经常超过110分贝。美国有法律规定:要求接触高于90分贝声级的工人佩戴某种类型的防护装置,如通常使用的耳塞(耳套)。

鼻 NOSE 曾是古鱼类内鼻孔发育的一部分。数百万年以前,古鱼类为人类祖先从海洋迁移到陆地的进化铺平了道路。鼻孔为用肺呼吸的动物提供了吸入空气的装置,并已发育成为存在于当今动物界大多数种的结构。

鼻孔有的只不过是一些小孔,蛙和鲸的鼻孔就是如此;有的是大多数陆栖哺乳动物所具有的形态各异的鼻和吻部,包括大象的巨大而功能众多的长鼻在内。在人类,这一结构叫鼻。它具有两个主要功能:首先它是呼吸装置,即呼吸道的一部分;它还分布有能辨别气味的嗅神经末梢。

鼻的结构



鼻的结构

鼻有两个腔，对称性地位于鼻中隔的两旁。分隔鼻腔的软骨壁从鼻孔延伸至鼻咽。鼻的上部是柔韧的软骨。在靠近颅骨处有一骨层。鼻骨两侧的软骨赋予鼻的外形。

一般说来，鼻腔的下部叫呼吸区，其上部叫嗅区。鼻腔的呼吸功能是把吸进来的空气在它进入肺的过程中加以过滤、温暖、湿润。嗅神经末梢从嗅区通向大脑的底面。吸进的空气向上通过这些神经末梢，而呼出的空气仅通过呼吸区被排到体外。因此，一个人能够嗅到吸进的空气，但不能觉察到他自己呼出的空气的气味。

在鼻孔的内部长有短而粗的毛。它能从吸进的空气过滤大的尘埃粒子。鼻腔的其余部分和鼻周围的鼻窦都衬有黏膜。这是一种特定的组织，它能分泌黏液，用于捕获微细的尘埃粒子。黏膜的表面生长着许多微细的毛发样结构，叫纤毛。它们处于不断的运动之中，把带有尘埃的黏液推向并排放到咽喉部。黏液也能杀死一些细菌，并能使另一些细菌停止生长。在嗅区的鼻黏膜中有嗅神经末梢，后者能透过黏膜生长。

每一鼻腔分成3条通道，以增加鼻内的表面积，从而使呼吸更加有效，并保护鼻上部的嗅区。这3条通道是由3块鼻骨（鼻甲）形成的。其功能是散发热量，加热吸进的空气，以便空气以适宜的温度到达肺部。鼻甲之间的通道叫做鼻道。从各种腺体（包括泪腺）来的温暖的液体在鼻道内蒸发，并使空气湿润。吸入的空气先在鼻道内加热和湿润，以后再进入肺部。

鼻窦

鼻旁的气窦是位于颅骨上并开口于鼻腔的一些腔隙。共有4组鼻窦：额窦（在额骨的下方，眼的紧上方）、上颌窦（在颧骨中）、筛窦（在鼻腔和眼窝之间）和蝶窦（在筛骨的后方，靠近头颅的中心）。

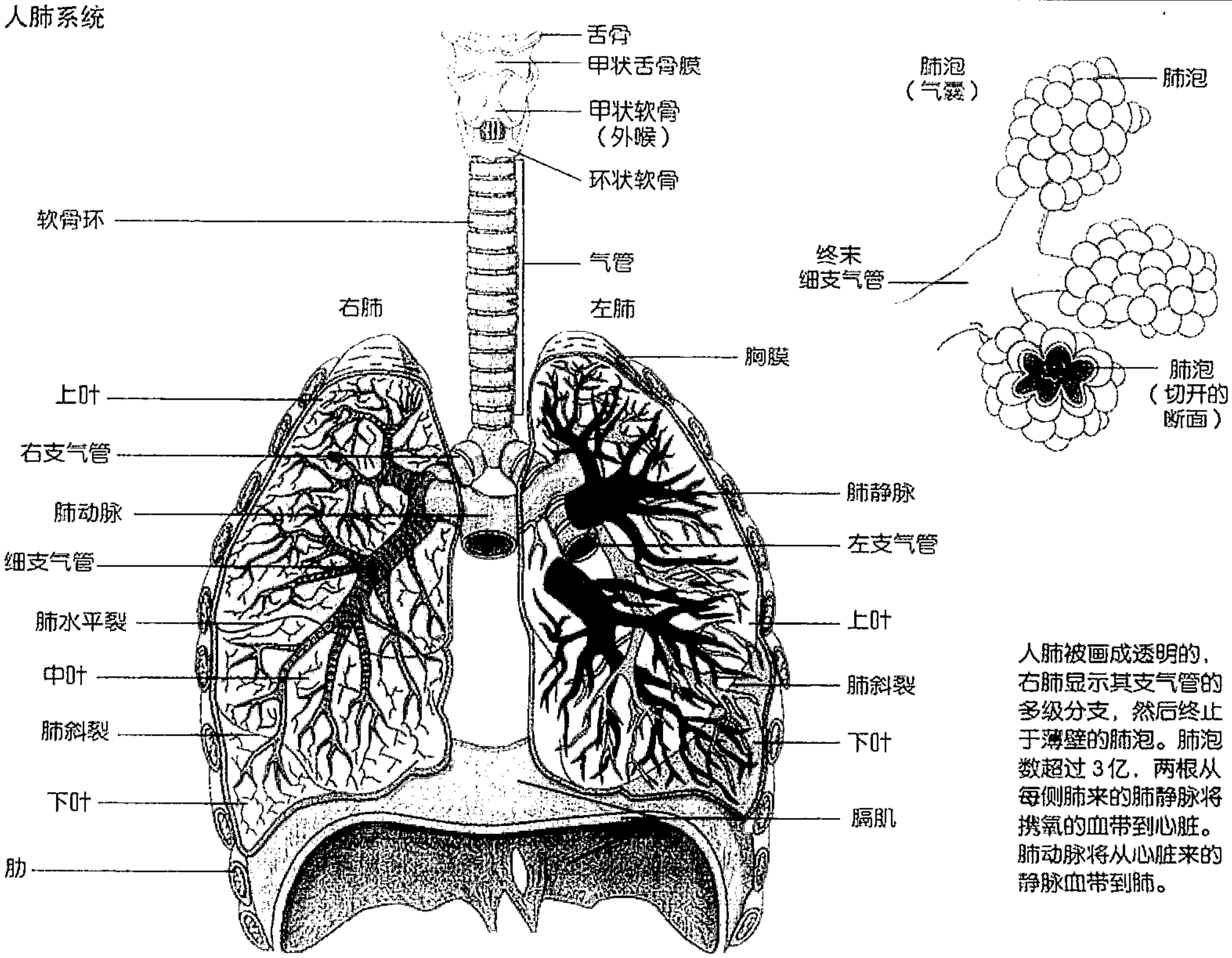
鼻窦充满着气体。它起着一个音箱的作用，增加声音的共鸣。有人提出，此种中空结构可使颅骨变轻，而不影响结构的强度，并可能有助于保持鼻腔上部温热，但此种看法还缺乏证据。

鼻窦炎（鼻窦的炎症）可因普通感冒、变态反应、受刺激或牙齿感染而引起。鼻窦炎常导致头痛、黏液分泌剧增和黏膜肿胀。（参见：肺；呼吸系统）

咽喉 THROAT

在人类，throat 是指颈的前部。在颈内，throat 是指咽部。它起始于鼻腔和口腔的后部，连续于会厌。会厌是一瓣状组织，覆盖通往肺的气道而使食物进入食管。颚扁桃体藏在口咽壁上的三角形隐窝内，它

人肺系统



人肺被画成透明的，右肺显示其支气管的多级分支，然后终止于薄壁的肺泡。肺泡数超过3亿，两根从每侧肺来的肺静脉将携氧的血带到心脏。肺动脉将从心脏来的静脉血带到肺。

是易受感染的两个淋巴组织块。咽部也含有通向喉的通道。喉咽部起始于会厌,下通食管。它在把空气导入肺和把食物导入食管起着调节作用。

在咽喉壁内,既有环形肌,又有纵行肌。环形肌形成一个个收缩动作并把食物推向食管,而不致咽进空气。而纵行肌纤维在吞咽时则是使咽壁升高。这里有两个小管(欧氏管)使咽与中耳相通连。

肺(脏) LUNGS

所有动物都必需吸入氧气,排出二氧化碳。脊椎动物从空气吸取氧,上述两个过程都是由肺这个专门的气体交换器官完成。肺为氧气进入血液和二氧化碳从血液排出提供场所。肺配备有若干管道和风箱式系统,以便从外界吸进空气,肺静脉和肺动脉则使血液在内部循环。肺还具有清除系统。它能捕捉、逐出或破坏随空气吸进的刺激物和其他有害物质。

在低等的两栖类和爬行类冷血动物,肺是两个气球样的囊。在活动频繁、需要大量氧气的动物,特别是鸟类和哺乳类温血动物,肺是海绵状曲径式囊,它有庞大的表面积可用来输送气体。在成人,如果把肺铺平,肺的总面积将大于一个羽毛球场的面积,大约有 83 平方米。

人肺大约容有 3.8 升的空气。于平静呼吸时,一个人一次可吸进约 0.57 升空气。于剧烈活动时,一次较深的呼吸,其空气的吸入量可增加 5 倍,并能迅速满足增加了的需氧量。

肺的结构和功能

肺略呈圆锥形,位于肋骨框架所形成的胸廓之中。肺位于心脏的两侧。右肺有 3 叶;左肺有 2 叶。肺被一层薄膜(即胸膜)所覆盖。每一肺的底部都靠着膈肌。膈肌是分隔胸腔和腹腔的一片强有力的肌肉。正常呼吸时,膈肌和肋间肌周期性地有节律地自动收缩和扩张。随着膈肌的收缩,它便下降,并增大胸廓的容量。胸部肌肉把肋骨向外移动,又进一步增加胸廓的容量。扩大了的空间造成了部分真空,从而把外界的空气吸入。然后,呼吸肌松弛,使这一过程逆转,两肺收缩,把空气呼出。

通过鼻腔或口腔吸入的空气进入气管;气管向下入胸,约在半道上分为左右支气管。每一支气管入肺,进而越分越细,成为细支气管。这一情况类似倒置的树,气管则是其主干。

每一细支气管终止于一束肺泡(细小的气囊)。肺大约含有 3 亿个这样的肺泡。每个肺泡被肺毛细血管(肺内极小的血管)所包裹。毛细血管非常狭小,红细胞要单个排列才能通过。这里就是气体交换的场所。每个红细胞通过薄的毛细血管壁和肺胞壁排除二氧化碳,吸取氧气。(见:**血液**)

肺的清除系统有 4 个主要成分。气管和支气管树的内膜是能分泌黏液的细胞。黏液能捕捉污染物和细菌。支气管内也有一些细胞含有毛发样的细毛,叫纤毛。纤毛突出于黏液的覆盖层并作不停的波状颤动,把黏液清除出气道。咳嗽能有力地把化学刺激物、大量潴留的黏液和不少异物从气管排除。第三种重要的消除机制,像呼吸那样,是在部分自主控制下出现肌肉的迅速收缩和支气管的狭窄,能产生比龙卷风还要大的风力。进入肺泡的小的有害物质可受到第四条防线即巨噬细胞的破坏。这些游动细胞吞噬异体颗粒或用酶破坏它们。

肺部疾病

吸烟是肺部疾病的主要原因。烟中的成分能麻痹纤毛的运动,改变黏液的分泌,干扰巨噬细胞的活动,从而使肺部易于受到破坏和感染。有炎症的和受到刺激的支气管可使黏液分泌增多,并使其黏稠,这就是支气管炎。急性支气管炎经常伴随有病毒感染。慢性支气管炎是经常受到刺激的结果。黏液在支气管内潴留常招致反复感染和其他疾病。肺长期受刺激或感染也会引起肺气肿(肺泡内有气体潴留),导致气短。慢性支气管炎、肺气肿和其他类似疾病总称为慢性阻塞性肺部疾病(COPD)。在美国有 9 百万人罹患此病,并有 4.5 万人直接因此病而死亡。再者,这些病引起死亡的人数还在迅速增长。肺癌每年几乎夺去 12 万人的生命,它与吸烟绝对有关。其他常见的肺部疾病为肺炎,是由各种因素使气道广泛充血所致的炎症。哮喘(支气管的一种变态反应性狭窄症)和肺尘埃沉着病(由于工业灰尘,如煤灰、棉絮和石尘使肺受到慢性刺激所致的疾病)也是肺部的常见疾病。(参见:**呼吸系统**)

撰文:Fay Webern

膈(肌) DIAPHRAGM

也许是人体内仅次于心脏的最重要的肌性器官。它是一层穹窿状的膜,在胸腔下横贯全身,从而把肺和心脏与腹腔分隔开来。其边缘沿各下肋的总轮廓走行,并在前面固定于胸骨。当膈肌伸展并向下压时,它便把空气吸入肺内。因而它是主要的呼吸肌。肋间肌也用于呼吸。(见:**呼吸系统**)

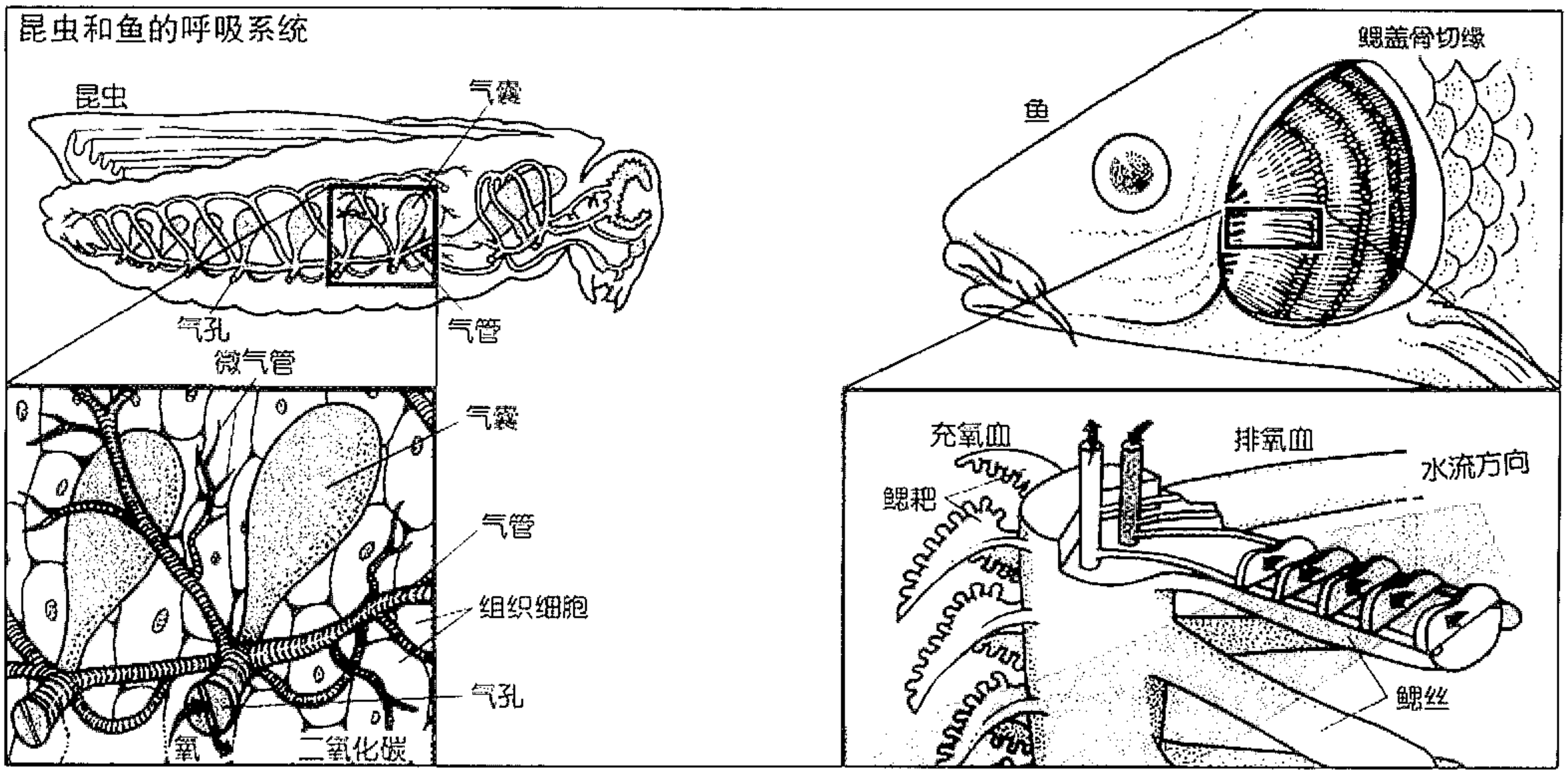
呼吸系统 RESPIRATORY SYSTEM

所有生物体都需要氧。氧使生物体能代谢(燃烧)营养物,释放生物体生长、繁殖和维持生命所需要的能量。在代谢过程中,氧与食物中的碳结合,形成废物二氧化碳。呼吸系统是生物体吸进氧气、排出二氧化碳和水蒸气的装置。

不同种属生物的呼吸系统

不同种属的生物体,其呼吸系统各器官和结构的复杂程度不一。单细胞动物和植物(如阿米巴和细菌)通过细胞壁或细胞膜吸取氧气,并以同样方式排除二氧化碳。高等植物则通过其叶部叫做气孔的小孔呼吸(见:**植物**)。昆虫在它的腹节具有叫做气管的细管网络,后者与外界相通,将氧气吸入体内(见:**昆虫**)。许多蠕虫通过其皮肤呼吸。鱼和其他水生无脊椎动物具有鳃与周围的水进行气体交换(见:**鱼**)。有些鱼类和两栖动物也利用它薄而富有血管的皮肤进行呼吸。陆栖脊椎动物,如爬行类、鸟类和哺乳类通过肺进行呼吸(见:**肺**)。两栖动物在其幼虫期(蝌蚪期)具有鳃,成年时则有肺。(见:**两栖动物**)

较大的机体需要一个运输系统把氧带给其细胞,并把



昆虫（左）通过细小而成对的孔（叫做气孔）进行呼吸。气孔开口于气管。气管和小气管把氧气直接送入气囊和组织细胞并带回二氧化碳。鱼（右）的呼吸系统是一水泵装置，鱼嘴一开一合，迫使水通过鳃丝和鳃耙，从而便于水和血管之间的气体交换。

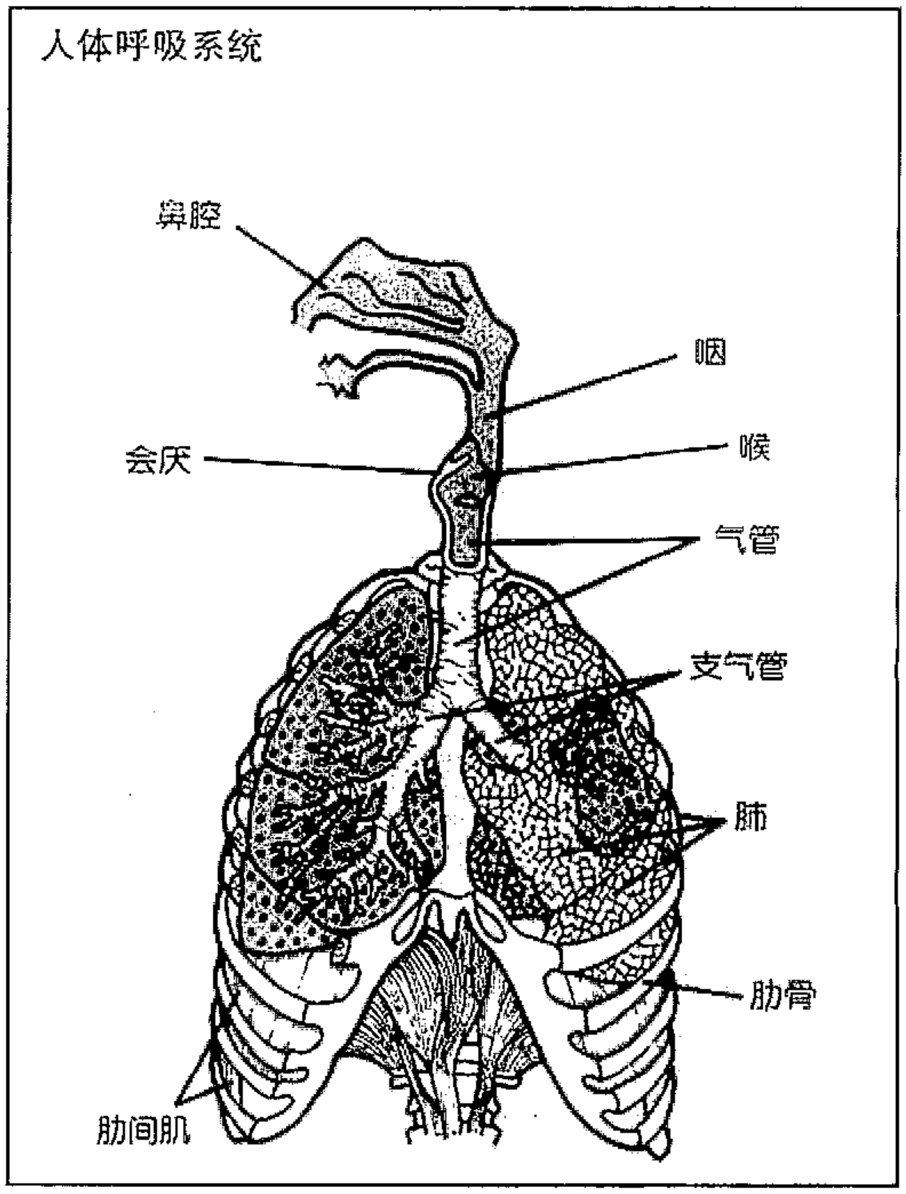
二氧化碳从细胞内排出。在植物这是通过植物液汁完成的。而在高等动物，氧和二氧化碳则是通过血液在体内循环（见：**血液**；**心脏**）。本条目仅描述人体的呼吸系统。（关于植物的呼吸，见：**植物**）

呼吸器官及其功能

人的呼吸系统是由鼻腔、咽、喉、气管、支气管和肺组成。空气经由口腔和鼻腔吸入。鼻道被覆有一层厚的黏膜，它含有毛发似的微小突起叫做纤毛。为了不让灰尘和异物进入肺，纤毛将其捕获于鼻孔并清除之。鼻腔和口腔的气道在咽部会合。从这里有两个向下的通道，一个是食管，一个是气道。气道的上部是喉，它是一个含有一对黏膜皱襞（叫做声带）的软骨结构。声带之间的区域是声门。声门开放时，空气经喉通过而不使声带振动。当肌肉收缩使声带闭合时，便形成声音。声音的音调决定于声带的紧密度和紧张度。

气管（弹力组织和肌纤维构成的中空管）从喉的基底部向下伸延。它被一层黏膜所覆盖。它借助一组半环形软骨环作为支架与外界相通。气管向下分为左右两个支气管。每一支气管深入一侧肺组织。

支气管一进入肺组织，其分支越来越细。这整个树状分支就叫做支气管树。最小的支气管叫细支气管。它有肌性的壁。细支气管如果收缩，便会限制气流的运动，正如哮喘时所出现的那样。细支气管终止于肺的最微小的单位（肺泡），后者具有密集的毛细血管。血液把二氧化碳带给肺泡，并在此处接受氧气，然后循行于全身每一个细胞。人的肺平均有3亿个以上的肺泡。



上图表示人体呼吸系统的主要部分，肋骨环绕胸廓并保护肺脏。

呼吸的机制

延髓中的呼吸中枢（大脑基底部的神经细胞群）支配着

呼吸过程（见：**脑和脊髓**；**神经系统**）。该中枢向脊髓中的神经发出冲动，调节膈肌和肋间肌的运动以便自动地进行吸气。血液中二氧化碳的浓度决定着人体呼吸的频率。当二氧化碳的浓度升高时，呼吸中枢便发出信号让呼吸更快和更深。随着二氧化碳浓度的减低，呼吸频率便自动降低。

呼吸中枢几乎与身体的所有感觉神经有联系。因此，感觉神经受到任一刺激便可使呼吸发生改变。咽喉受到刺激会引起咳嗽，鼻道受到刺激会打喷嚏。在吞咽过程中，咽喉后部的神经向呼吸中枢发出冲动使呼吸暂停，因此食物不会进入气管。打哈欠、叹气、大笑、呃逆和哭泣都会使正常的呼吸频率因受到从神经传来的刺激而发生改变。

人的呼吸通常先把空气吸入肺（吸气），然后将其排出（呼气）。这两个动作构成一次完整的呼吸。清醒时，成人通常每分钟呼吸约16次；睡眠时，每分钟约6～8次。在紧张时，呼吸频率可达每分钟100次左右。人体肺的总容量虽然大约有4 916毫升，但在正常呼吸情况下，肺的气体容量平均仅有492毫升左右。肺从不完全排空。甚至在极度呼气之后，肺仍然含有983毫升的空气储量。

为了了解呼吸的机制，我们必需了解胸廓（一个封闭"箱"）的一些情况。胸廓的上部和侧面由肋骨和附着于它的肌肉构成。其底部由穹顶状的肌性分隔结构（膈肌）构成（见：**膈肌**）。胸廓的内部有两肺和心脏。其仅有的开口是供血管、神经和气管通过。纵隔胸膜从前到后环绕心脏，并把左右两肺分隔开来。

整个胸廓能够扩张或缩小，有点像风箱。吸气时，肋间肌升高肋骨，膈肌则下降，从而扩大胸腔的容量。肺内的气压下降，因而空气便流入肺。呼气时，肋间肌和膈肌松弛，胸腔缩小。这时，原先因吸入空气而被扩张了的肺，现在随着胸廓的缩小借弹力回位，其容量随之减小。空气就这样被迫从肺排出。（参见：**肺**）

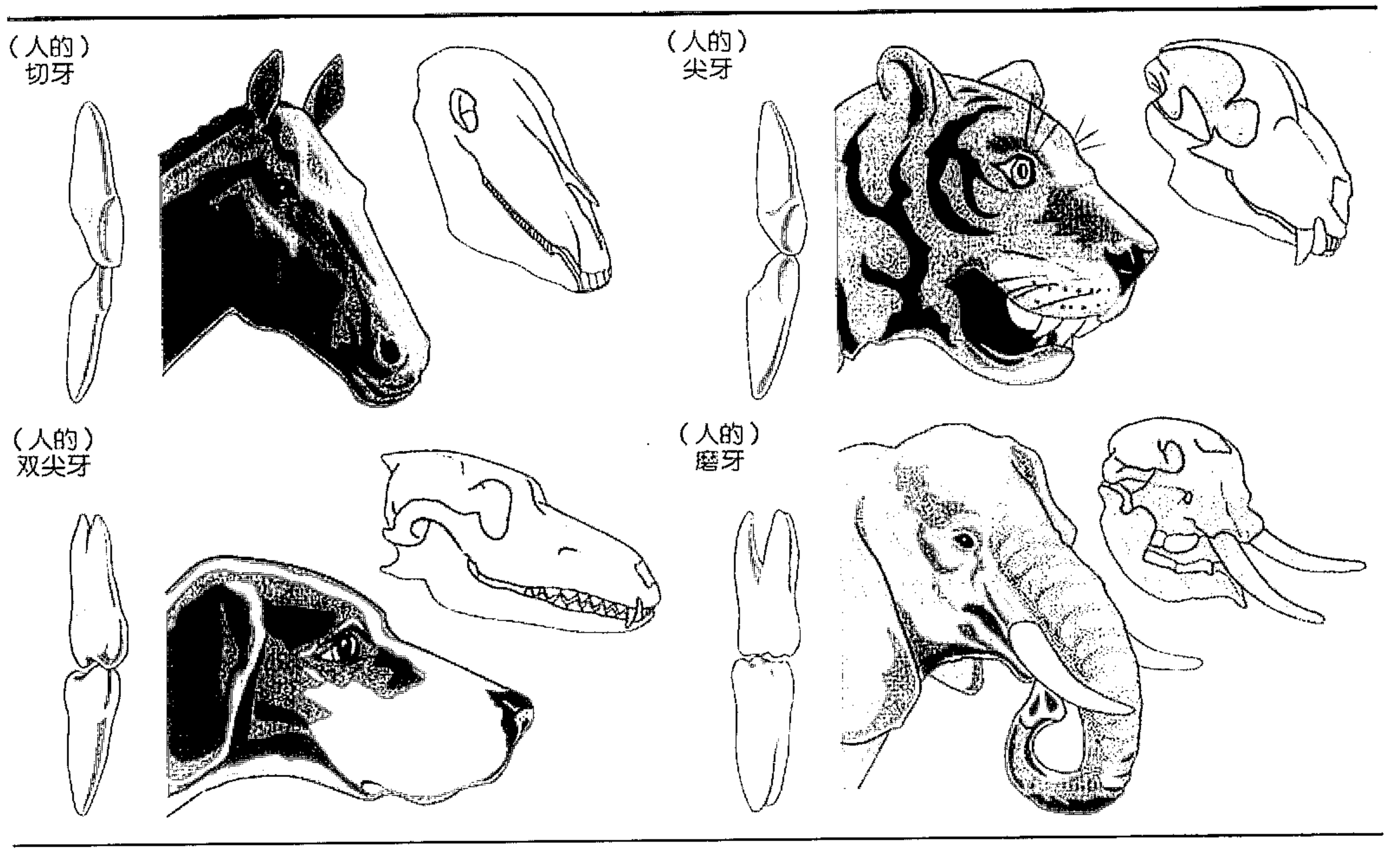
呼吸系统疾病

呼吸系统所患的疾病范围极广，种类各异。它最常受到普通感冒和流行性感冒病毒的侵袭。使肺罹患的其他疾病有细菌性感染，如肺炎和肺结核。肺特别易患变态反应性疾病，如哮喘病（见：**变态反应**）。当支气管树的平滑肌接触到异物，如花粉或某些环境污染因子，它便释放组织胺，使平滑肌收缩，从而使支气管通道变得狭小。

呼吸系统的其他严重疾病有呼吸窘迫综合征、呼吸神经中枢麻痹、肺气肿和肺癌。呼吸窘迫综合征是婴儿常见的并发症。机械性呼吸器能用来帮助婴儿呼吸，直到他们的肺发育比较成熟为止。由于某些意外事故和疾病（如脊髓灰质炎），呼吸中枢或传递冲动的神经可发生麻痹。治疗措施是在气管上切一个口子，通过该口子将一小管连接在机械性呼吸器上。在另一些病例，可给病人使用人工心肺机，以此装置维持病人的呼吸和心脏搏动。肺气肿和肺癌都与吸烟和空气污染有关，此时肺组织和呼吸道的其他组织都有破坏。这两种疾病每年造成数以千计的人死亡。

口(腔) MOUTH

在脊椎动物，包括人类，口腔是



与人的4种类型的牙相对应的动物的牙。马为食草动物，它有明显的切牙。虎为肉食动物，它的尖牙很发达。狗以动物性食物为主，它在两颌每侧有4个双尖牙以便把食物撕裂磨碎。象以植物为食，它有很长的切牙（即长尖牙），用来将植物连根拔起；它还有强大的磨牙，用来磨碎食物。

消化道一条长而连续的管道的入口（见：**消化系统**）。在外部，它由唇部和颊部组成。在内部，有口腔的顶、底、舌、牙和牙龈（参见：**牙和牙龈；舌**）。在人类，口腔有两个主要功能，即用来进餐和开始消化活动，以及用来说话。

唇环绕口腔的外口，其外表面被覆有皮肤，而内表面衬有黏膜。唇肌叫口轮匝肌，它使唇有可能具有特殊的运动性能。唇的淡红色泽是因唇下的血管网所致。每一唇由一系带，即小的黏膜皱襞，与牙龈相连接。

口腔的两侧（即颊部），其结构与唇相似。它们的肌肉叫颊肌，其下有脂肪垫。在颊的内面有腮腺的开口。在靠近末位磨牙的部位还有4到5个分泌黏液的腺体。口腔的顶是由硬腭和软腭形成的。硬腭是被覆有黏膜的骨。软腭在硬腭的后部，它含有悬雍垂——口腔后部悬挂着的游离突起。口腔的底含有唾液腺的上缘和唾液腺的开口管。

牙和牙龈 TEETH AND GUMS

牙通过切割、撕裂和磨碎食物并协助把食物与唾液混合，从而开始消化的第一步。这就称作咀嚼（见：**消化系统**）。人类的牙还协助形成语音，并参与面部的表情。

不同形态的牙，其功能也有所不同。凿状的切牙，即人类口腔中的门牙，用来咬和切割。带尖的牙即犬牙，用来撕碎食物。双尖牙有两个尖，用来撕开和磨碎食物。磨牙有宽而不平的表面，可用来压磨食物。

动物牙的结构各有不同。在食草动物，其切牙很发达，用来咬断食物。它也有强有力的磨牙用来磨碎食物。食肉动物往往有长而有力的尖牙用来戳穿和撕碎肉食。它们很少或没有磨牙。人类的饮食包含动物性和植物性两类食物，所以具有所有这4种类型的牙。

每颗牙齿的牙颈被一层叫牙龈的膜所包绕。牙龈覆盖于相邻的骨上。健康的牙龈是粉红色，有斑点，并且相当坚韧。牙龈对痛觉、温度觉和压觉不甚敏感。

人类有两副牙齿。第一副牙见于婴儿和儿童时期，称作乳牙。乳牙逐渐被第二副牙所代替，称作恒牙。

所有的牙都从颌骨中牙细胞始基发育而来。婴儿出生以前，乳牙和恒牙的始基便早已形成。牙冠首先从始基发育。这就是后来在口腔中所能见到的坚硬并覆盖有釉质的牙的部分。牙冠充分发育和变硬以后，牙根开始发育。当牙开始萌出，即通过牙龈显露出来之时，已有完整的牙冠，而牙根已形成2/3。

婴儿6—9月龄时，第一颗乳牙通常开始萌出。在两三年内乳牙相继出现，直到长出20颗乳牙（即上、下颌各有10颗乳牙）为止。这时，恒牙在颌骨内也在形成。当一恒牙准备好替代一乳牙时，该乳牙的牙根便已经被颌骨组织所吸收。

恒牙共32颗。最初出现的恒牙为最早出现的一些恒磨牙，叫6龄磨牙，因为这些磨牙通常在6岁时萌出。最后出现的牙为第三磨牙，或叫智牙。

当正常口腔中的牙紧密地排列在一起时，上切牙与下切牙略有重合。其余的牙咬合在一起，每一上牙与下颌上的对应牙相接，并与对应牙的下牙背相接。

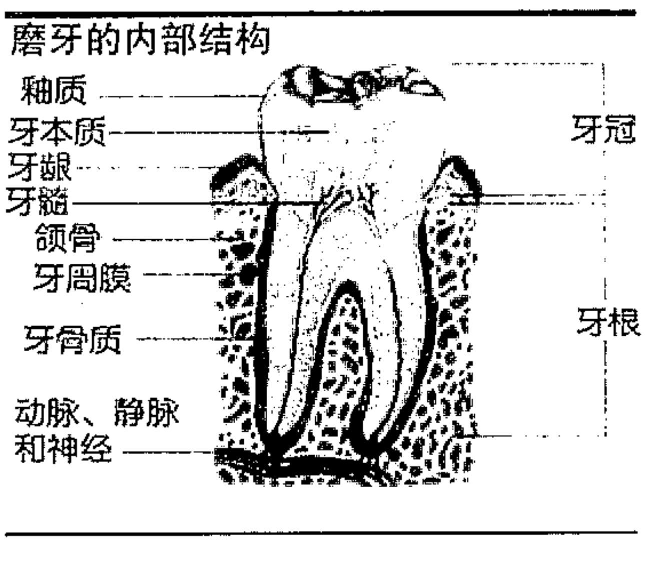
牙的咬合叫殆。如果各牙不能相宜地咬合在一起，这种状态叫错殆畸形。它可能妨碍咀嚼，还可能影响面部的对称。正畸科医师是能把牙的位置矫正以治疗错殆畸形的，训练有素的牙科医师。

牙需要护理

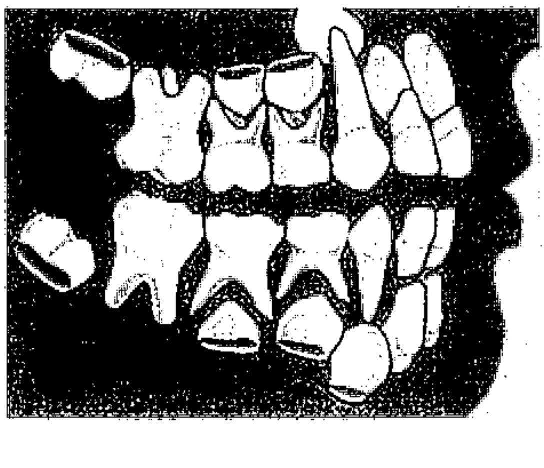
牙的护理包括摄取适当的食物。在婴儿和儿童时期，食物必须提供人体生成牙齿所必需的物质。食谱需包括足量的奶类、蛋类、全谷的谷类食品、水果和蔬菜，以提供各种矿物质和维生素。钙、磷、氟和维生素A，C和D都是特别重要的物质。为了牙龈健壮，维生素A，B和C终生都是必需的。（参见：**食物和营养**）

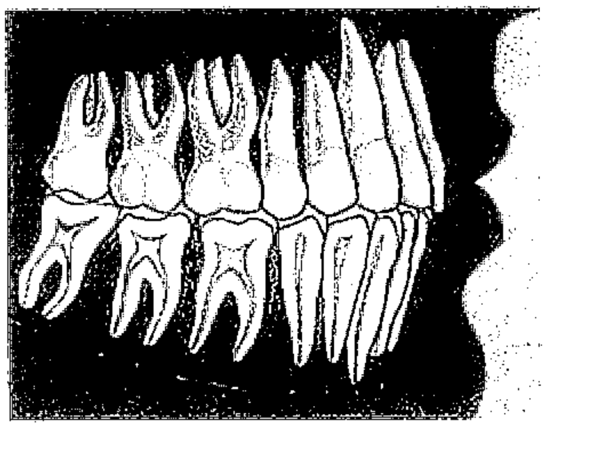
牙的主要敌人是牙的龋坏，即龋牙（或称龋齿）。据信，龋齿因口腔中某种细菌间接引致。它们使糖类和淀粉发酵，从而产生酸。我们食用的糖和淀粉愈多，口腔中该菌的数目便愈多，它们所产生的酸也就愈多。这种酸便侵蚀牙釉质。然后，酸和细菌便侵袭赋以牙体形态的牙本质。如果牙的龋坏穿透了牙本质，它便能侵犯牙髓。后者是牙中心部的软组织，含有血管、淋巴管和神经。如果细菌进入牙髓，牙因感染可能有必要加以摘除。

每次餐后刷牙很有必要，目的是去除牙斑。牙斑是一种黏液薄膜，它能将牙面上可引起龋变的细菌隐藏起来。从5岁左右开始在儿童的牙齿上应用氟化钠溶液，这有助于防止牙的龋变。从1岁半左右开始，每6个月请牙科医师或牙科保健师给儿童作牙科检查和洁治也是一项



左图示一磨牙的内部结构。中图表示：6岁时乳牙依然保持，恒牙正在发育。右图示恒牙与上下颌紧密保持相合。



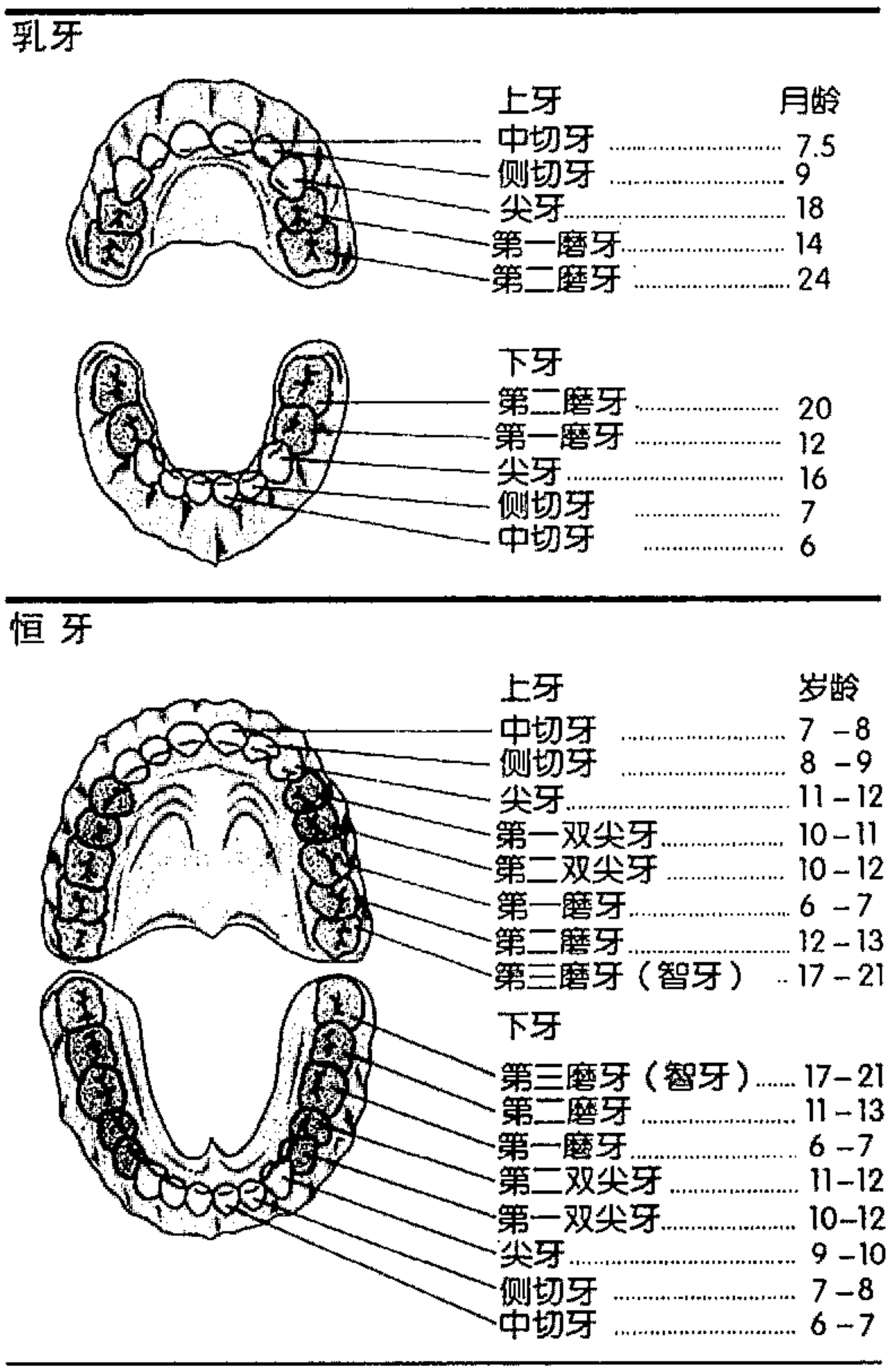


对牙的良好护理。好牙的保健措施包括：用洁牙线剔牙，即用一专用的牙线从两牙之间剔除食物颗粒；用含氟溶液冲洗牙；以及咀嚼牙斑暴露片，以使存留在牙面上的任一菌斑显露出来。

宣传教育是减少龋牙的一项重要工作。有些学校制定了牙病的系统防治计划，牙科医师定期给儿童作牙科检查。另一些学校有上门服务的牙科医师或牙科保健师，他们教儿童注意口腔卫生，注意牙和牙龈的适当护理。(这往往是由牙膏生产商发起的。)这些计划对儿童特别有益，否则儿童可能了解不到牙保健的这些信息。社区宣传教育计划着重指出，给缺氟社区的供水源加放氟化钠可使龋牙的发病率减少 65%。

目前，牙科保健师在牙的保健方面起着重要的作用。牙科保健师在牙科医师的督导下工作，完成他们的许多职能。他们通过去除沉积物和着色斑以洁牙；应用氟化物；检查龋齿和牙病；作 X 线检查和病历记录。牙科保健师也就营养和口腔卫生提出建议。

通常，当发生龋牙时，为了治疗牙的龋变才去看牙科医师。可是，牙科医师不仅能洁牙和填补龋洞以防止龋牙进一步发展，也能检查和治疗其他异常病变。幼儿乳牙需要的护理，就像大龄儿童和成人所需要的护理一样。



上图示 2－2.5 岁幼儿的牙。下图示 11.5－12.5 岁时的牙，包括第三磨牙(智齿)。第三磨牙通常在 17－21 岁之间长出。

牙的疾病

饮食、一般的健康状况、牙的结构缺损和遗传都是可造成牙和牙龈疾病的主要因素。最常见的疾病是牙的龋变。如果龋牙不予治疗，最终会导致整个牙的缺失。

牙周病是侵犯牙龈及牙龈下结构的疾病，在成人中较为常见。最常见的牙周病是牙龈炎，即牙龈发炎。其症状有：疼痛、有时牙龈肿胀，容易出血。于严重病例，可出现口臭、发热、溃疡、坏死或口腔组织破坏。坏死性溃疡性龈炎，即文森特龈炎是功能低下的组织受到细菌感染所引起的一种疾病。牙槽脓漏是牙周膜（牙和牙槽骨之间牙借以固定的组织）的一种常见病。本病通常由硬化了的细菌（称为细菌斑块）所致。细菌斑块附着牙面并破坏牙周组织。通常的治疗方法是去除细菌斑块。如有必要，可对受损组织施行外科摘除。

身体其他部分的感染、错殆畸形、未清除的食物颗粒、托牙配制不当、变态反应和维生素缺乏都可引起牙龈炎。单纯性疱疹病毒可引起牙龈口腔炎。这时，口腔中可出现白斑和水疱。

牙齿排列不规则，如牙畸形和错殆畸形由正畸医师来矫正。正畸学包括通过一个缓慢的过程，即使用一些支架（固定金属带环，金属丝和活动板）矫正牙的排列。

拔牙为牙科护理中的最后手段。有时此种措施是必要的。在正畸治疗过程中常需拔牙。当一个人的口腔没有合适的位置安放全部牙齿时，就出现此种情况。(见：**牙科(学)**)

撰文：William A. Check

舌 TONGUE

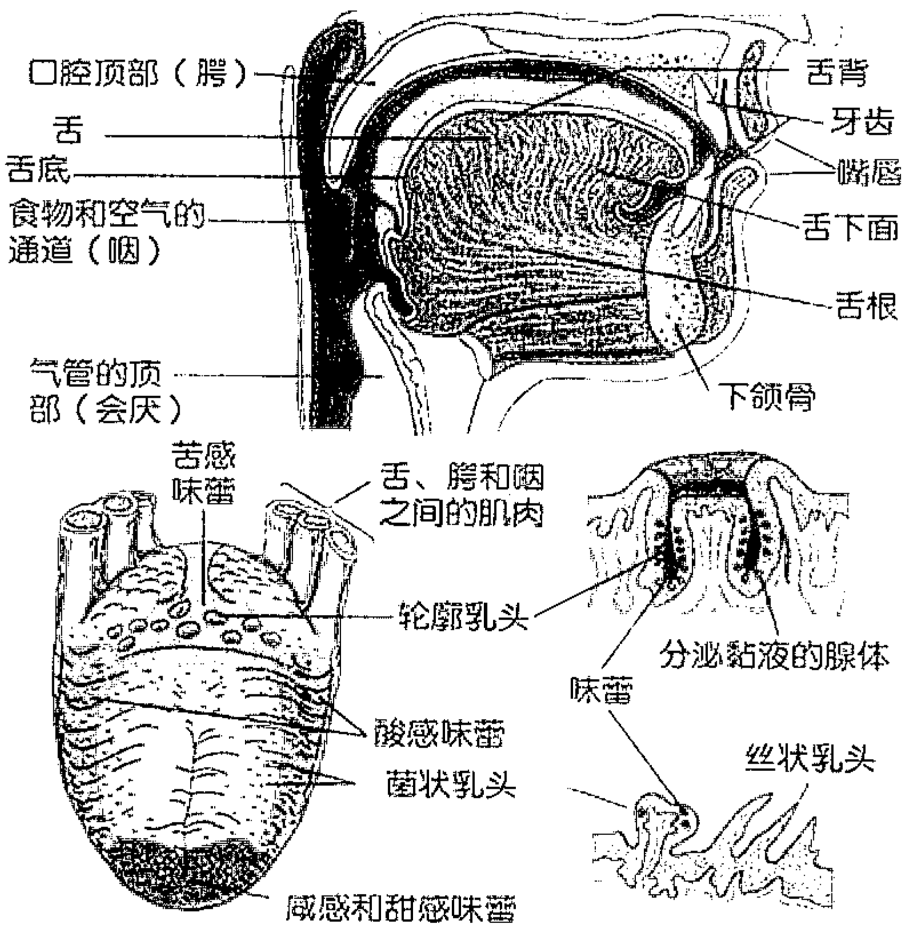
是人类说话和消化的器官，主要由肌细胞组成。舌肌中散布有腺体、感觉细胞和脂肪组织。舌使食物在口腔里咀嚼时不断运动，因而有助于唾液将食物弄湿。吞咽时，舌肌收缩，并把食物推向咽部。因而，舌是消化系统的一部分（见：**消化系统；咽**）。舌也是一个说话器官。舌通过贴不贴上牙齿、口腔的顶和软腭等方式，辅助形成语音。

在某些动物，如蛙类，它们的舌很长，适于捕捉昆虫等猎物。一些爬行动物的舌，其功能主要作为感觉器官，而猫科动物和某些其他哺乳动物用舌来清洁身体。

舌的表面被覆一层黏膜。舌的上面(舌背)含有许多细小的黏膜突起，叫乳头。乳头含有感受食物气味的味蕾和一些浆液腺，这些腺体向唾液内分泌一些液体。唾液使口腔保持湿润并使食物颗粒润滑。舌底（舌的后上部)没有乳头，但有分泌浆液和黏液的腺体。从舌尖延伸至口腔底的舌下面，其黏膜平滑，没有乳头。由于舌下面有许多血管，其表面呈紫色。舌根（位于口腔底部舌下面的其余部分)含有神经束、动脉和肌肉。它们的分支分布于舌的其他部分。

味蕾对湿润的食物中的化学物质发生反应，便刺激了分布于舌的神经。脑把这些神经冲动转变成味觉。主要的

舌的各个部分



味觉有4种，它与位于舌背特定区域的感受器有关。咸味和甜味的感受区在舌尖；苦味的感受区在舌底；酸味的感受区在舌的两侧。食物总合的味道来自味觉、嗅觉、触觉、食物的质地或致密度以及温度觉。

舌可有各种疾病，包括舌癌、真菌感染、黏膜白斑病，先天性缺损和其他疾病。

胃 STOMACH

是食管和小肠之间消化管的囊状膨大部分。它是一个中空的肌性器官。它储存食物并把食物一小部分一小部分地排向小肠，进行消化。某些动物的胃也能部分地消化食物。

人的胃

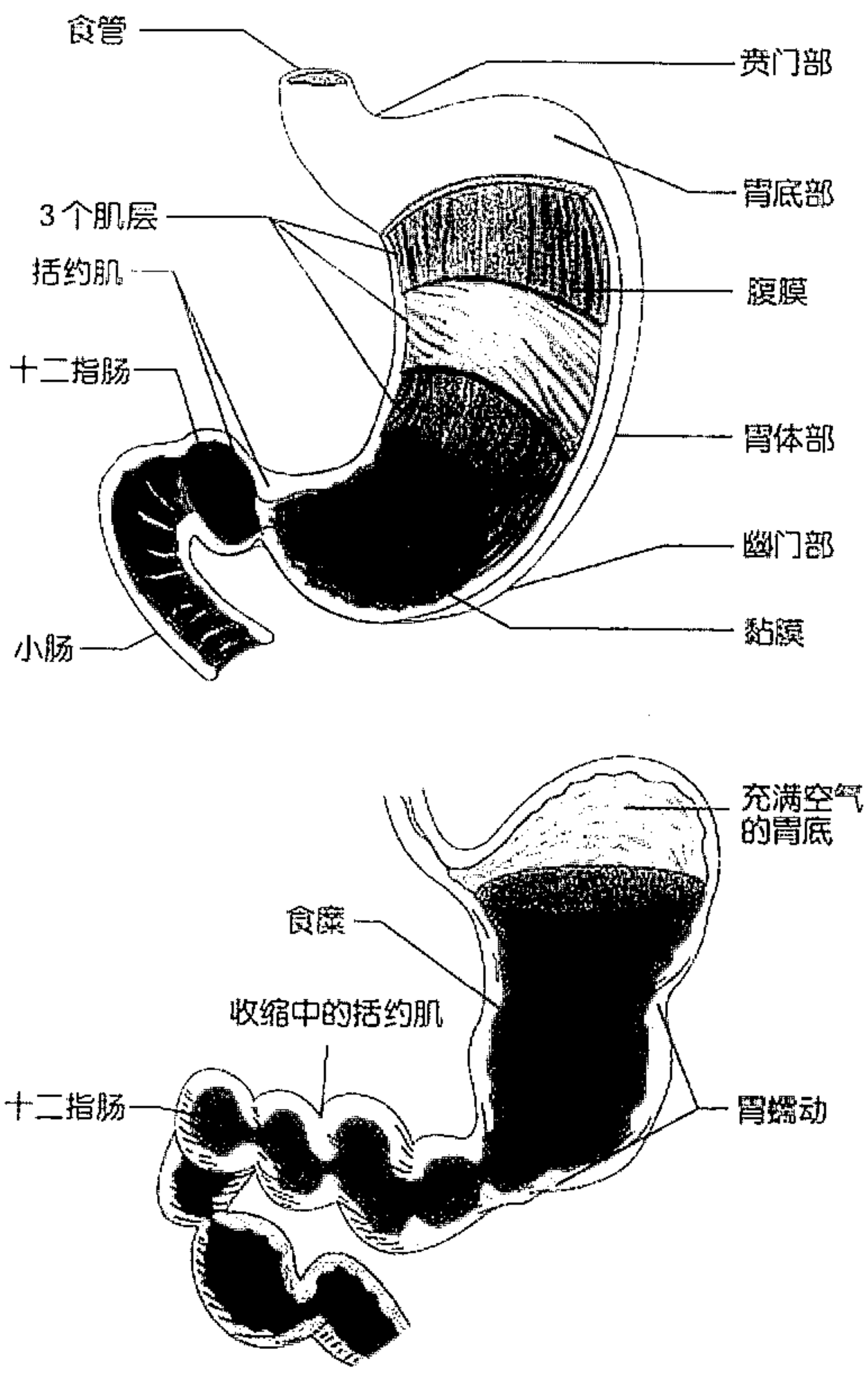
人的胃大致呈J字形，位于腹左侧的上方。成人胃大约有25厘米长，很易扩大至能容纳0.9升之多的食物。胃壁有4层。最内层叫黏膜，呈蜂窝状，内有数以百万计能分泌黏液、酸和酶的腺体。黏液形成黏液层，它能保护胃不受胃液的腐蚀性作用，而胃液却能分解食物。胃的第二层，叫黏膜下层，由结缔组织和弹性组织构成。其中含有神经、血管和淋巴管。胃的第三层为含有纵行、环形和斜行的平滑肌纤维层。它使胃能混揉和移动食物。胃的第四层是浆膜层，它使肌层与腹膜相连接，是胃的最外层。

胃分4个区：1）贲门，即连接食管下方的开口，离心脏最近；2）胃底，是在贲门切迹上方并向上弯曲的膨大部分；3）胃体，即中间区，它是胃的中间部和最大的部位；4）幽门，它是胃与小肠相连接的狭窄部。环形肌，即括约肌，可关闭胃和食管及小肠连结的开口，当食物经过这些开口时它便开放。胃以此种方式把食物存留在胃内，直到把食物处理好排向肠内消化。（参见：**消化系统**）

将食物从食管排向消化道其余部分的波状挤压动作叫蠕动。胃的肌肉大约每分钟有3次周期性的收缩，并且把食物搅拌和揉揉成食物和胃液的半液态混合物，这叫食糜。胃的分泌和运动受迷走神经和交感神经系统的控制（见：**神经系统**）。食物停留在胃内的时间各有不同。淀粉和糖类停留1—2小时；蛋白质停留3—5小时；脂肪则需要停留更长的时间。胃在排空以后依然有收缩，并随时间而增强，从而引起饥饿感。

胃会有许多疾病，包括：胃酸分泌过多、胃炎（胃黏膜的炎症）、消化性溃疡（胃黏膜的一种病变）和胃癌。药物治疗可以调节胃酸的生成，但为了治疗胃的其它疾病，可能需要手术治疗。胃已手术切除的病人，每天通过摄取少量多餐的特定的食物，依然能够生存。

胃的各个部分



这是两张通过X线检查画出的胃图。上图示空胃的内部结构。有造影剂充盈时，内层呈现有许多皱襞。下图示充盈的胃壁好像在X线透射时的情况。

其他动物的胃

有些动物的胃是多腔器官，或是具有特定的适应功能。牛和大多数其他反刍动物的胃通常分为4个部分。骆驼和无峰驼的胃有3个室，它们能把胃内容返回，并将其吐向冒犯者。鸟类的胃也有3个室，即嗉囊，真胃和砂囊（含有磨

石状或齿状结构用来磨碎食物的囊)。

啮齿动物仅有一个胃区,因而许多啮齿动物必需把食物咀嚼两次,然后才能吸收。海星能把它的胃从里向外翻出,并将其一部分伸到体外。(参见:**鸟类;骆驼;反刍动物;海星和海胆**)

撰文:Donald V. Radcliffe

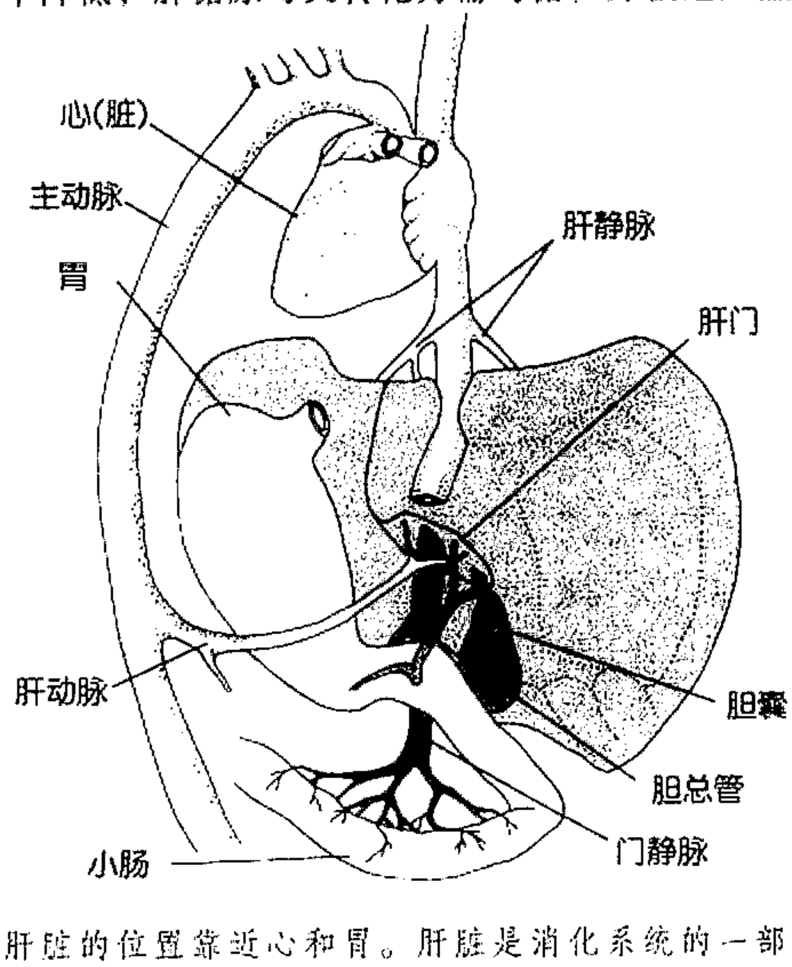
肝(脏) LIVER

是体内最大和最重的器官。它的功能也最多。肝位于上腹部和右肺的后方,它是一团红褐色的均匀组织,是人体的主要化工厂,是血液的净化站和调节站,是解毒中心,营养物的储存和分布中心,是消化系统的最大腺体(见:**消化系统**)。所有脊椎动物都有肝脏,所有肝脏的功能都相似,但其大小和形态各有不同。肝脏的希腊语叫 *hepar*,许多与肝脏有关的事物用"hepatic"(肝的)表示。

肝脏的结构和功能

人的肝脏分左右两叶。右叶大,左叶较小。肝脏悬垂于胃和肠的上方。门静脉从肠通过一个小裂隙(叫肝门)把富有营养的血液输送到肝脏。肝动脉也进入肝门,它把新鲜的富含氧气的血带给肝脏,从而使肝脏能对来自肠的各种物质进行加工处理。在任一时间内,肝脏中储存的血量都多达体内全部血量的10%。

肝脏的内部含有数以千计的六角棱柱形的肝小叶。在肝小叶内部,肝细胞以中央静脉为中心呈聚合式的排列。中央静脉好像一条长轴通过肝小叶的中心。门静脉和肝动脉的分支在肝小叶的壁间穿行,在一排排肝细胞之间流动,把血液存放到肝血窦内。这里有特殊的"清道夫"细胞捕捉和吞食衰老的红细胞、细菌和其他碎屑。肝细胞从血液摄取过量的葡萄糖,把它转化为糖原储存在肝脏。一旦血糖水平降低,肝糖原可又转化为葡萄糖,并被送入血流。肝脏如果已用尽全力把糖原储足,便可把葡萄糖转化为脂肪储存在脂肪组织内。当糖原储备耗尽时,此种脂肪可再转化为葡萄糖。



肝脏的位置靠近心和胃。肝脏是消化系统的一部分,它也完成其他的重要功能。

肝脏也摄取氨基酸(蛋白质消化后的产物)。有些氨基酸被储藏了起来,有的则被加工为新的血液蛋白质。各种维生素和矿物质,特别是维生素 A,D,B_{12}和铁也储存在肝脏。一旦需要,它们便被排入血液。

经重新处理过的血液从肝血窦流到小叶中心的中央静脉。所有中央静脉都与肝静脉相连接。肝静脉通过肝脏的上部把血液往上注入通向心脏的大静脉。

肝脏还有一个运输胆汁的运输系统。胆汁是黄绿色的排泄液,部分由胆固醇和陈旧的血色素组成。胆汁含有一些能把脂肪分解成脂肪微滴的物质。此种助消化的特性对小肠很有用处。肝细胞把胆汁分泌到细胞间的微管内。这些微管又连接起来形成胆小管。胆小管再汇合成一根大的胆管。胆管在肝门处离开肝。在肝脏的外面,有一个管通向胆囊(储存胆汁的囊)。在此管的下方有一个叫做胆总管的管子进入肠道。

肝脏疾病

血液中的胆色素过多会使皮肤和眼球黄染,此种病症叫黄疸。黄疸的原因包括:红细胞破坏的频率过高和胆管阻塞。病毒或细菌感染可以引起肝炎(肝小叶的炎症),也可因大量有害化学物质不能在肝脏解毒引致肝脏损伤而引发肝炎。当肝组织的损伤程度超过了再生的能力,肝脏就会被脂肪和结缔组织所代替。这一病症叫肝硬化。肝硬化的最常见的一个原因就是酒精中毒。癌症也可能侵犯肝脏。肝脏移植对延长生命已有好的前景,但移植物的排斥现象依然是一个难题。

撰文:Fay Webern

胆汁 BILE

见:肝(脏)

胰(腺) PANCREAS

作为消化道的一个较大的器官,胰腺见于所有脊椎动物。这一术语同样指许多无脊椎动物中所见到的一种腺体,其主要功能是分泌消化酶。脊椎动物中的胰腺分泌消化酶并生成胰岛素和高血糖素这两种激素。(见:**腺体;激素**)

在人体,胰腺是一淡黄色而柔软的复杂器官,长约15-20厘米,厚约2.5厘米。它附着于十二指肠(小肠的上段),向上延伸于胃的后方直至脾脏。胰腺由两种组织构成:其一为胰岛,它以19世纪德国病理学家郎格汉斯命名,又称郎格汉斯岛,其二为腺泡细胞。

胰岛(郎格汉斯岛)　由 α 细胞和 β 细胞构成,是分散在成群腺泡细胞之间的组织斑块。胰岛中的 α 细胞生成高血糖素,这是一种能把储存的碳水化合物转变为糖(细胞的第一燃料)的激素,从而升高血糖的水平。β 细胞分泌胰岛素,这是一种能使细胞从血流排除葡萄糖并加以利用的激素。高血糖素和胰岛素协同活动,调控着储存于体内的糖的含量。

当胰腺不能生成足量的胰岛素时，血流中葡萄糖的水平便升高，形成称作糖尿病的疾病(见：糖尿病)。如果胰腺分泌胰岛素过量，血糖水平便下降，形成一种称作低血糖的病症。

腺泡细胞 形成葡萄串样的束状物，它能生成和分泌消化酶(*acinar* 这一术语来自拉丁语，意为"浆果")。胰腺小导管的上皮细胞分泌碳酸氢盐和水。这些酶、水分和盐类通过特定的导管被排入十二指肠，协助消化蛋白质、淀粉、糖和脂肪。胰腺酶和盐类的流出量受迷走神经的控制，小肠中有食物时，其排出量也有所增加。

1966年，有人首次试图从尸体取胰腺组织作胰腺移植。从病人活体供体取胰腺移植物进行移植仅有部分病例取得了成功，接受移植者一年以后约有42%的胰腺功能得以恢复。1986年，胰腺移植手术的病人存活率为79%。胰腺可以是急性和慢性感染、囊肿和肿瘤的发生部位。胰腺癌极难治愈，在美国它是癌症的第5位主要死因。胰腺炎常与外伤或酗酒有关。此时消化酶开始消化胰腺本身。大约80%－90%的胰腺可以外科摘除，而不会产生激素或其消化功能的分泌物的严重缺乏。如果整个胰腺必须加以摘除，生命可以借助服用胰岛素和胰腺提取物得以维持。

撰文：Daphna Gregg

消化系统 DIGESTIVE SYSTEM

食物食用以后，发生了一些什么变化呢？人体食用各种食物是为了取得能量和生长。然而，要使食物得以利用，则必需改变其形态，使它能够通过血流被带到全身。身体从食物提取有用的营养素的过程叫做消化。

人体和其他高等动物的消化系统是由一组器官组成的，它把食物(碳水化合物、脂肪和蛋白质)转化为可溶解的能为身体所利用的物质。机械作用和化学作用都是为将食物转变成能被身体利用所必需。

人的消化过程，即食物在消化系统内的变化过程，是在一条长的管道(消化道)内进行的。这就是为什么食物通过身体的管道在英语中又称作 alimentary tract(营养道)。食物在人体内转运时，消化道给食物指定的路线，就像船在水路中运行受航道的引导到达其目的地一样。整个消化道衬有一层黏膜。消化道的结构图见后页。

消化的起始

消化始于口腔。食物在这里被牙齿切割嚼碎。舌有助于将食物碎粒与唾液(口腔中所分泌的一种消化液)相混合。唾液使食物湿润使之易被吞咽。它还能使一些淀粉转变为单糖。

将食物充分咀嚼使之与唾液很好地混合非常重要。食物通过充分咀嚼被磨成碎片，因而比较容易地受到消化液的作用。不应让食物尚未经过咀嚼便随大量液体进入消化道。

食物从口腔被咽入食管。吞咽食物时，一个叫做会厌的组织瓣闭合气管。食管的蠕动，即食管壁肌肉的波状运动，将食物向下推送到胃。

整个消化道都有蠕动。它是一种从消化道内容物所形成的神经冲动所致的自主性不随意运动。消化正常进行时，人们是感觉不到食管、胃和大多数肠管的运动的。吞咽是随意的肌肉运动。

胃的功能

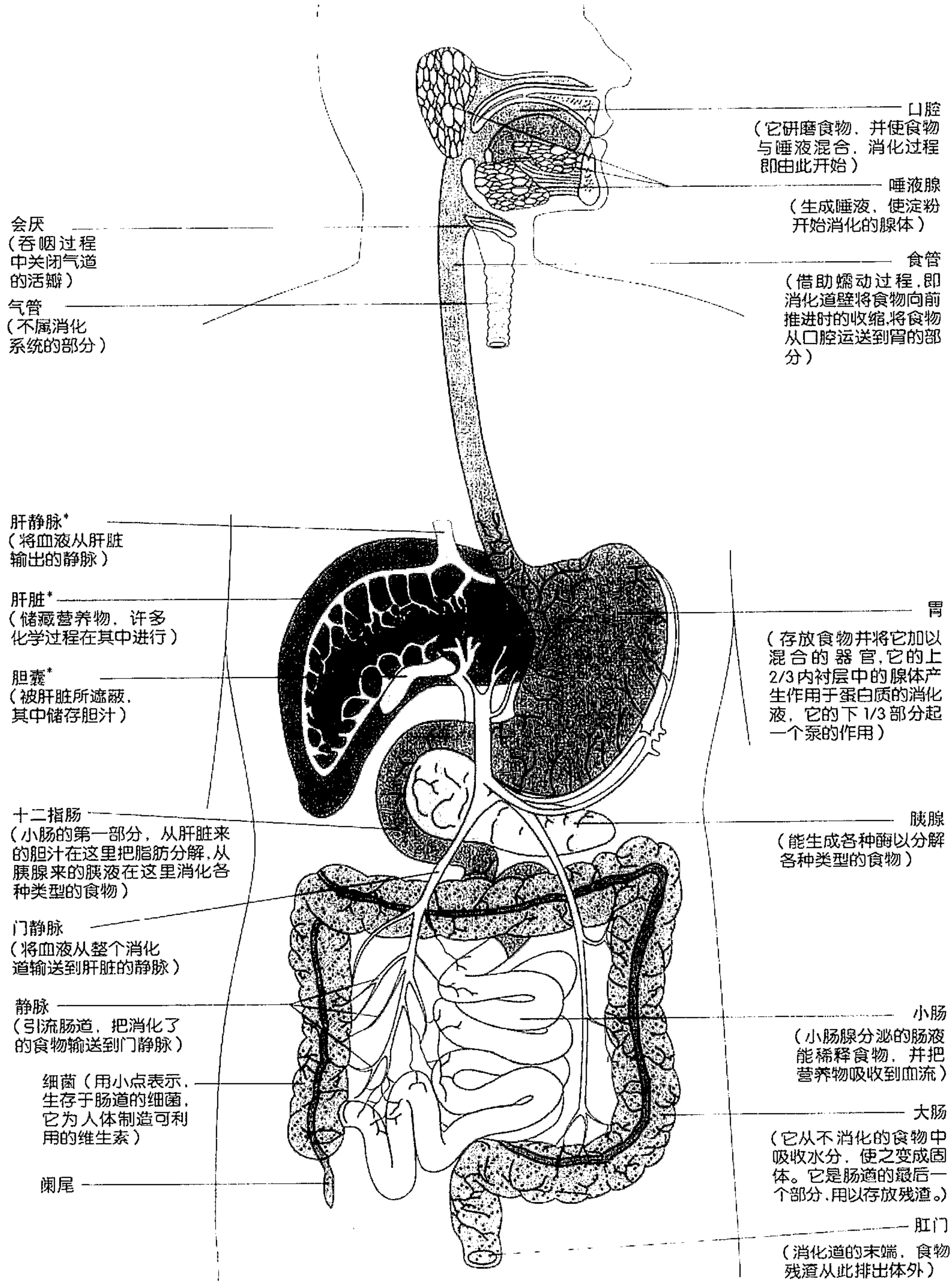
在食管的末端有一个肌性瓣即括约肌。食物通过括约肌进入胃。它使食物保留在胃里而不会返回到食管。胃的

人体消化系统的酶

酶	酶的来源	酶的靶器官	酶所催化的反应
氨肽酶	小肠	小肠	从多肽到氨基酸
羧肽酶	胰腺	小肠	从多肽到氨基酸
胰凝乳蛋白酶*	胰腺	小肠	从蛋白质到多肽
胃脂酶	胃腺	胃	从脂肪到脂肪酸和甘油
乳糖酶	小肠	小肠	从乳糖到葡萄糖和半乳糖
麦芽糖酶	小肠	小肠	从麦芽糖到葡萄糖
胰淀粉酶	胰腺	小肠	从淀粉到麦芽糖
胰脂酶	胰腺	小肠	从脂肪到甘油和脂肪酸
胃蛋白酶*	胃腺	胃	从蛋白质到多肽
凝乳酶	胃腺	胃	从乳酪到凝乳
唾液淀粉酶	唾液腺	口腔	从淀粉到麦芽糖
蔗糖酶	小肠	小肠	从蔗糖到葡萄糖和果糖
胰蛋白酶*	胰腺	小肠	从蛋白质到多肽

* 所分泌的是非活性体，只有当这些酶已到达胃或小肠时，才转变为活性体。这样可防止这些酶消化掉生成它们的细胞。

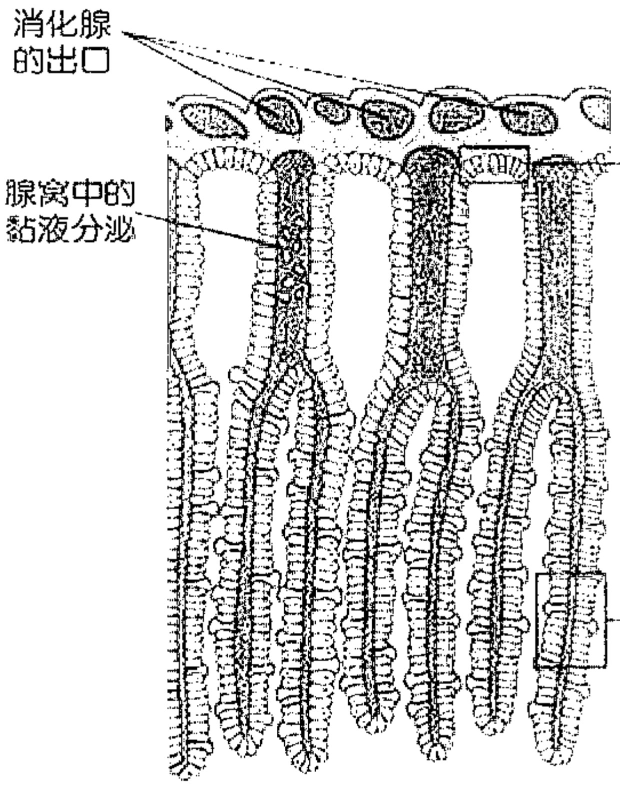
消化系统



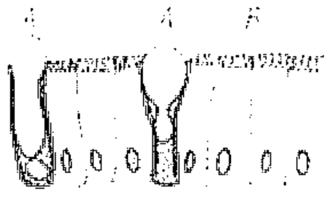
口腔
（它研磨食物、并使食物与唾液混合，消化过程即由此开始）
唾液腺
（生成唾液，使淀粉开始消化的腺体）
会厌
（吞咽过程中关闭气道的活瓣）
食管
（借助蠕动过程，即消化道壁将食物向前推进时的收缩，将食物从口腔运送到胃的部分）
气管
（不属消化系统的部分）
肝静脉*
（将血液从肝脏输出的静脉）
肝脏*
（储藏营养物，许多化学过程在其中进行）
胃
（存放食物并将它加以混合的器官，它的上2/3内衬层中的腺体产生作用于蛋白质的消化液，它的下1/3部分起一个泵的作用）
胆囊*
（被肝脏所遮蔽，其中储存胆汁）
十二指肠
（小肠的第一部分，从肝脏来的胆汁在这里把脂肪分解，从胰腺来的胰液在这里消化各种类型的食物）
胰腺
（能生成各种酶以分解各种类型的食物）
门静脉
（将血液从整个消化道输送到肝脏的静脉）
静脉
（引流肠道，把消化了的食物输送到门静脉）
小肠
（小肠腺分泌的肠液能稀释食物，并把营养物吸收到血流）
细菌（用小点表示，生存于肠道的细菌，它为人体制造可利用的维生素）
大肠
（它从不消化的食物中吸收水分，使之变成固体。它是肠道的最后一个部分，用以存放残渣。）
阑尾
肛门
（消化道的末端，食物残渣从此排出体外）

*表示横切面

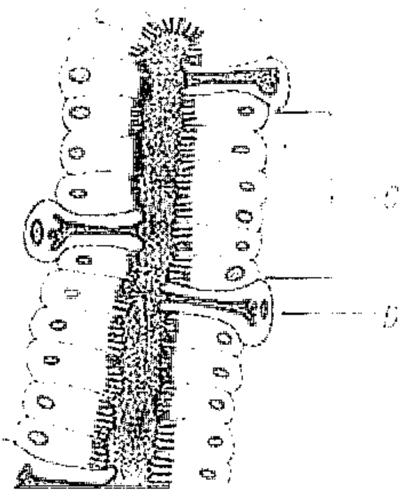
胃内衬的构造



表示腺体的胃内衬切面



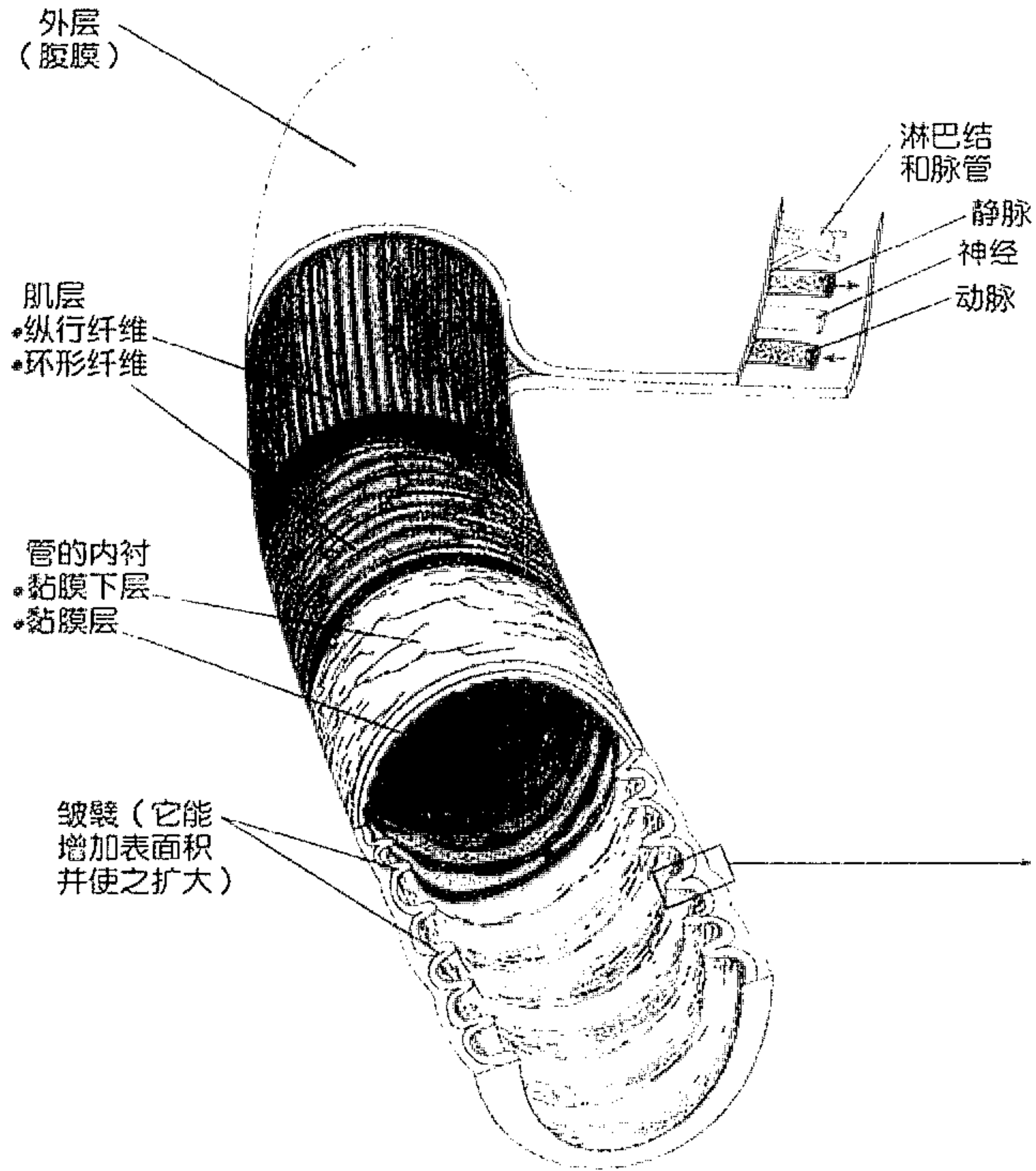
内衬于消化道的黏膜细胞

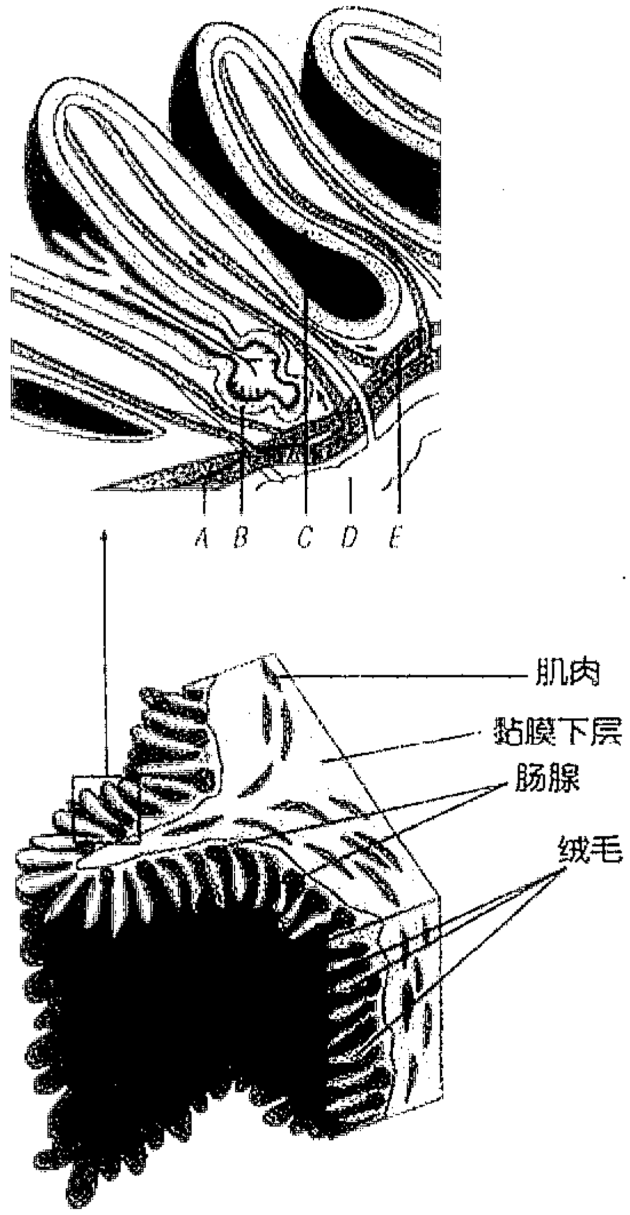


放大了的腺管横切面

胃黏膜(上)成蜂窝状，带有数以百万计的分泌液、酶和酸的腺体。这些分泌物对消化有化学作用。杯状细胞(A)因它的形状和能分泌黏液而得名。柱状上皮细胞(B)能分泌酶和液体。主细胞(C)为变异的上皮细胞，它能分泌酶。泌酸细胞(D)仅见于胃。构成小肠内部各层的是皱襞(下)。这些皱襞用来增加小肠的表面积，从而有助于食物的吸收。它也使管道本身有所扩大和扩张。指状的绒毛进一步增加了表面积。在放大了的绒毛断面中，(A)表示动脉，(B)表示消化腺，(C)表示绒毛的横切面，(D)表示转输脂肪的淋巴管，(E)表示静脉。

消化管道的结构





蠕动将食物搅拌,并使其与黏液和含有酶和盐酸的胃液混合(见:酶)。此种胃液是由胃上壁的黏膜层中数以百万计的小腺体所分泌的。这些腺体的图形见后页。这些腺体每日向胃排放大约3升液体。小肠也有类似的分泌酶和液体的腺体。胃腺分泌的盐酸形成了消化所必需的酸性条件。有些治消化不良的药物被宣传为能矫正这种酸性条件。如果这些药物的确能消除胃酸,那就最好不要服用。适宜的消化需要胃内保持酸性。

胃把食物搅拌成黏稠的液体称作食糜,然后借助蠕动进入小肠(见:胃)。这里还有一个强有力的括约肌,它能进一步捣碎食糜,还能控制食糜从胃进入十二指肠(即小肠上段)的速率。该括约肌还能防止食糜反流入胃。

随着消化过程在胃内的完成,食糜一部分一部分地通过括约肌直至完全进入十二指肠。这种蠕动是由自主神经系统调节的(见:**神经系统**)。这一过程不是突然发生的,发生了便会持续一段时间。

从进餐的时候起,食物在整个消化道内要辗转30－40小时。不同种类的食物,其成分各有不同,在胃中存留的时间也不同。淀粉和糖在胃内仅仅存留很短的时间,通常不超过1－2小时。蛋白性食物在胃里存留3－5小时。脂肪性食物在胃内停留的时间比蛋白质还长。这就是为什么肉、马铃薯、肉汁之类的丰盛餐食要比甜食和蔬菜组成的餐食更耐饥饿。再者,由易消化的碳水化合物组成的食物从胃转到小肠的速度要快得多。

胃虽然是重要的,但是医师并不认为它对生命是重要的。胃全部或部分被切除的病人,通过食用特制的饮食和少量多餐的方法往往能够存活。尔后,小肠便完成一切必要的消化过程。

小肠的功能

小肠有6.7－7.6米长,它是人体消化道中最长的部分。小肠的主要部分是十二指肠、空肠和回肠。食物在小肠内停留数小时。两个大的腺体(肝和胰)借助小管(肝管和胰管)与小肠相连接。肝和胰通过这些小管把它们的分泌液注入小肠,进一步推动消化过程。

从胰腺来的液体叫胰液;从肝脏来的液体叫胆汁。胰腺是身体中最重要的腺体之一,它分泌的胰液每日可达0.5升左右。此种消化液含有有助于消化碳水化合物、蛋白质和脂肪的酶。胰蛋白酶就是其中的一种,它有助于消化蛋白性食物。其他的还有淀粉酶和麦芽糖酶,它们均用于消化碳水化合物。胰脂酶和从肝脏来的胆汁一道用于消化脂肪。然而,胆汁并不含有重要的酶。

胆汁储存于一个小的中空器官胆囊内。胆囊在肝脏的下方。我们不可能没有肝脏而生活,但是,胆囊因外科手术被切除后对我们可能没有什么重大影响。

肝脏储存人体随时需用的糖原并为血液提供凝血物质。蛋白质被充分消化以后转化为氨基酸,脂肪性食物则转化为脂肪酸,而碳水化合物转化为糖。这些可溶性食物成分通过小肠壁溶解,然后又被吸收至血流。

食物在小肠中进一步被小肠腺体分泌的液体所稀释。成人的小肠大约有6.4米长。被稀释了的食物成分此时辗转于整个小肠过程中,大部营养物被吸收到血流。

食物的吸收

小肠的内衬含有许多皱襞。这些皱襞能增加与食物接触的表面积。许多微小的指状突起(称作绒毛)又进一步扩大了肠皱襞的内衬面积。被消化了的食物(即营养物)通过绒毛的细胞膜进入血液和淋巴,随之又被带给各个细胞。这样,身体便能利用营养物以获得能量或得以生长。(见:**血液**)

小肠蠕动把食物残渣从小肠转到大肠。大肠仍然有蠕动发生,不过其速率要比小肠蠕动慢得多。虽然大肠仅有1.5－1.8米长,残渣通过大肠的时间却长达10－20小时。与食物混合在一起的大部分水分此时经大肠壁被去除掉。残渣变成了固体,并通过排泄过程从身体排出体外。半自动的肛门括约肌控制着粪便的排放。

除了直肠、肛门和其他部分以外,大肠是由升结肠、横结肠和降结肠组成。小肠内容物通过括约肌进入升结肠,此括约肌能防止肠内容物返回小肠。(参见:**人体解剖学;生理学**)

各种液体和盐类在升结肠中被吸收。随食物摄入的水分也在这里被吸收。两餐之间所饮用的水则大多经小肠吸收。横结肠能从食物残渣吸取更多的水分,直至残渣形成固体。降结肠乃是食物残渣的储存场所。

结肠里有大量细菌。这些细菌有助于消化食物残渣。它们也能生成预防贫血的叶酸和其他一些维生素。

正如人类的各种酶有助于消化食物一样,动植物的酶也有助于消化它们的食物。淀粉酶有助于分解淀粉形成糖。麦芽糖酶则能作用于麦芽糖。有些植物生成脂性营养物。脂酶可把这些脂肪转变成植物可利用的形态。

食肉动物的消化系统比食草动物的消化系统要短些,构造简单一些。食草动物的小肠和大肠要长得多,并另有几个附器。如牛的胃有4个室。细菌在食草动物的肠中对消化过程起了很大作用。(参见:**反刍动物;胃**)

脑和脊髓 BRAIN AND SPINAL CORD

人脑是一个奇迹般的器官。它调节思维、记忆、判断、个性以及通常被认为精神领域的其他许多方面。它还调节包括体温、血压和内脏的活动等身体的一些功能,改善身体对外在环境的反应和保持身体健康。事实上,脑的活动对人的健康和生存极其重要。在世界上许多地方,认为脑的死亡在法律上才是人的死亡。

脑通常被认为是中枢神经系统的一个部分,位于颅骨之中。中枢神经系统的其他部分,即神经组织的一个长的管状物,称作脊髓。它从脑的底部向下延伸,位于椎管之中。脑控制着全身各种活动。它通过脊髓和外周神经系统传送和接受各种信号,从中取得身体内部活动的和外界的信息。广泛的动脉网把新鲜的血液带给脑的各部,脑从中摄取脑活动必需的氧气和营养物质。(参见:**神经系统**)

成人的脑约重1.4千克,外形很像蘑菇,储藏于颅骨之中。此种蘑菇状物的上部,即脑的顶层叫大脑。此蘑菇状

物的主干，即与脊髓连接的那部分叫脑干。在头的后部、脑干与大脑之间是小脑。

一般来说，颅骨内越是脑的低级部分，其功能越原始，越基本，在功能调节上越不可能有意识参与。例如，脑干是脑的最低级部位，它与大部分基础活动密切相关，如与脑各个部位之间或脑和躯体之间的中继信息相关，并调节着身体的基本功能。小脑位于脑干的后方，它调节平衡和共济运动。大脑是脑的最高级部分，是脑产生思维的场所。

脑干 包含延髓、脑桥、中脑和间脑。延髓在脑干的基底部，它传导脊髓和脑高级部位之间的所有信号，它还控制着对生命极其重要的活动，如心率、血压和呼吸。延髓的上方是一个马蹄形的阔的神经纤维组织即脑桥。脑桥与面部的感觉和运动有关。脑桥的上方是中脑，它含有一些大的运动神经核支配眼球运动肌。脑干的最上部为间脑。它含有两大结构：1) 丘脑，它是除嗅觉以外的主要的中继中枢；2) 下丘脑，它支配着性冲动、愉快感、疼痛、饥饿、口渴、血压，体温和其他功能。它还影响垂体。垂体在调节内分泌腺的功能方面起着巨大的作用。(见：**腺体**)

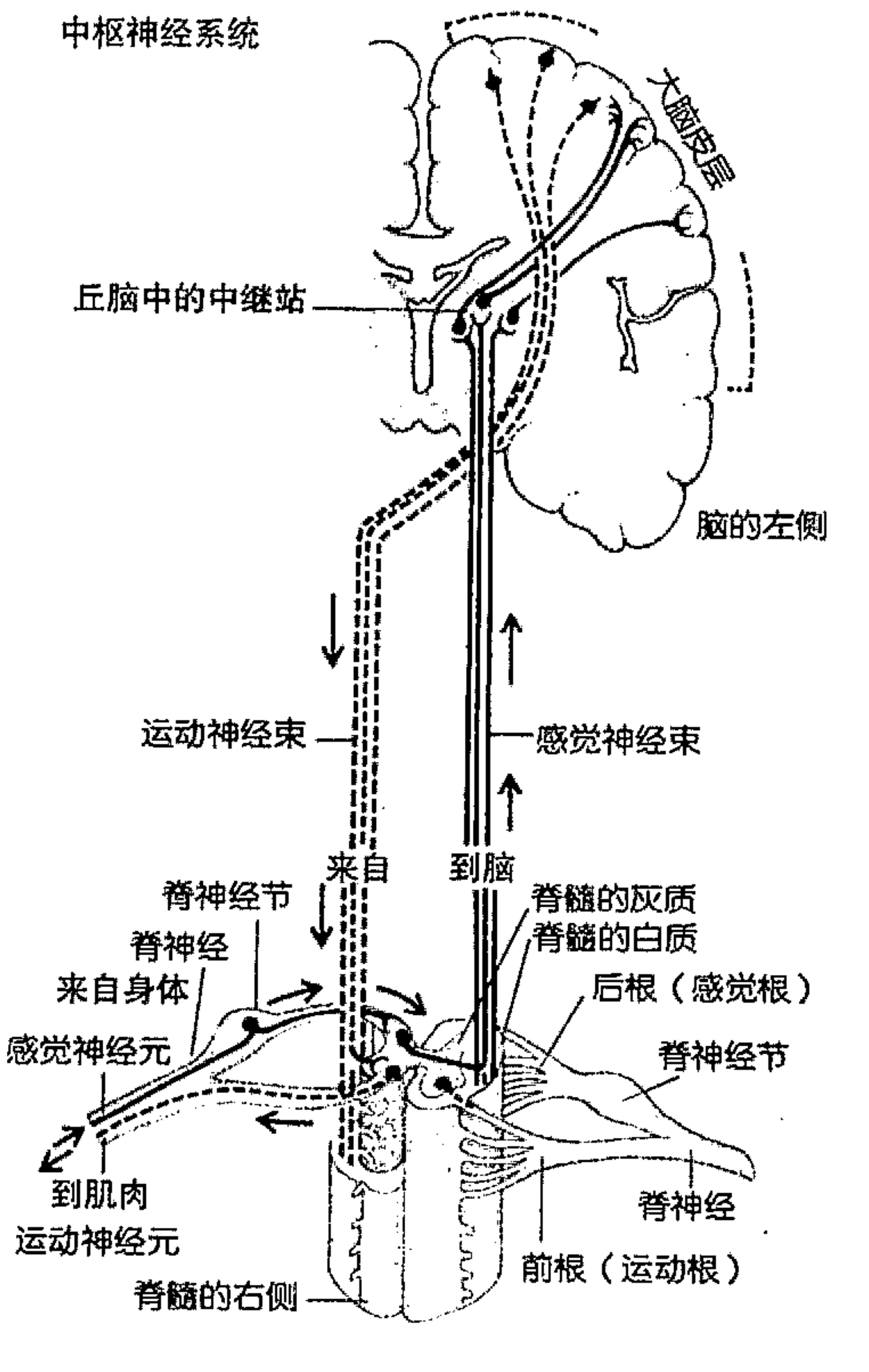
网状激活系统和边缘系统 在脑干中有一个神经细胞和神经纤维的组织称作网状结构。网状结构的两个部分(下丘脑和丘脑)能激发大脑的一些区域，使之保持激活和警觉状态。因此，这些区域借以与大脑相联系的结构和通路总称为网状激活系统。这一系统把从感觉器官来的信息加以筛选以后，将其传送到脑，并仅把一些重要的信息传给脑的意识部分。

环绕脑干、位于大脑下方的脑的区域，包括海马和杏仁核(这两个结构与学习和记忆有关)，下丘脑和丘脑的某些部分，有时被认为是一个在功能上有关的结合部分，被称作边缘系统。边缘系统特别与嗅觉和某些复杂的情绪反应有关，但它在调节身体的基础功能方面也起作用。

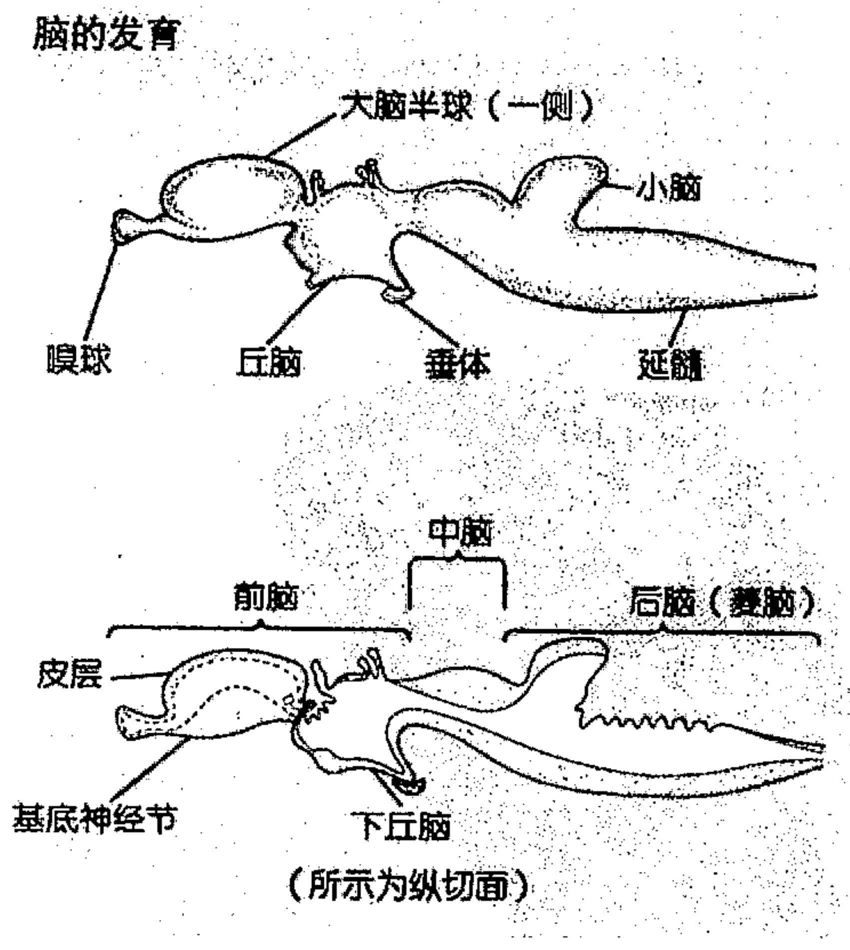
大脑 从进化观点来看，大脑是脑的最新部分，其进化程度最高。它能完成比较复杂的功能。一般来说，它被认为是最能区别人与动物的结构。大脑在其正中从前到后分为两半：左右大脑半球。每一半球控制着身体对侧的活动，即左大脑半球控制着身体右侧的活动；右大脑半球控制着身体左侧的活动。虽然在许多方面，左右两半球互为对侧的镜像，但它们之间存在着功能上的差异。对于大多数人，控制发育和使用语言的区域位于左半球；而控制三维形象及音乐和艺术创造的区域位于右半球。

大脑半球由叫白质的内层和叫灰质的高度折叠的外层(即皮层)两部分组成。皮层约有 0.3 厘米厚。皮层折叠成隆突(叫脑回)和沟(叫脑沟)。最深的沟叫裂。在大脑半球的深部有一些灰质组织叫基底神经节。基底神经节与大脑皮层及丘脑都有联系，并有一些复杂的功能(包括调节运动)。

大脑半球被一条叫大脑纵裂的深沟所分隔。在大脑纵裂的底部有一条粗的神经纤维束，叫胼胝体。它提供纤维联系两侧半球。两条最大的沟叫中央沟和外侧沟，它们截然地把每一大脑半球分为 4 个部分：额叶、顶叶(顶后部)、颞叶(下部)和枕叶(后部)。

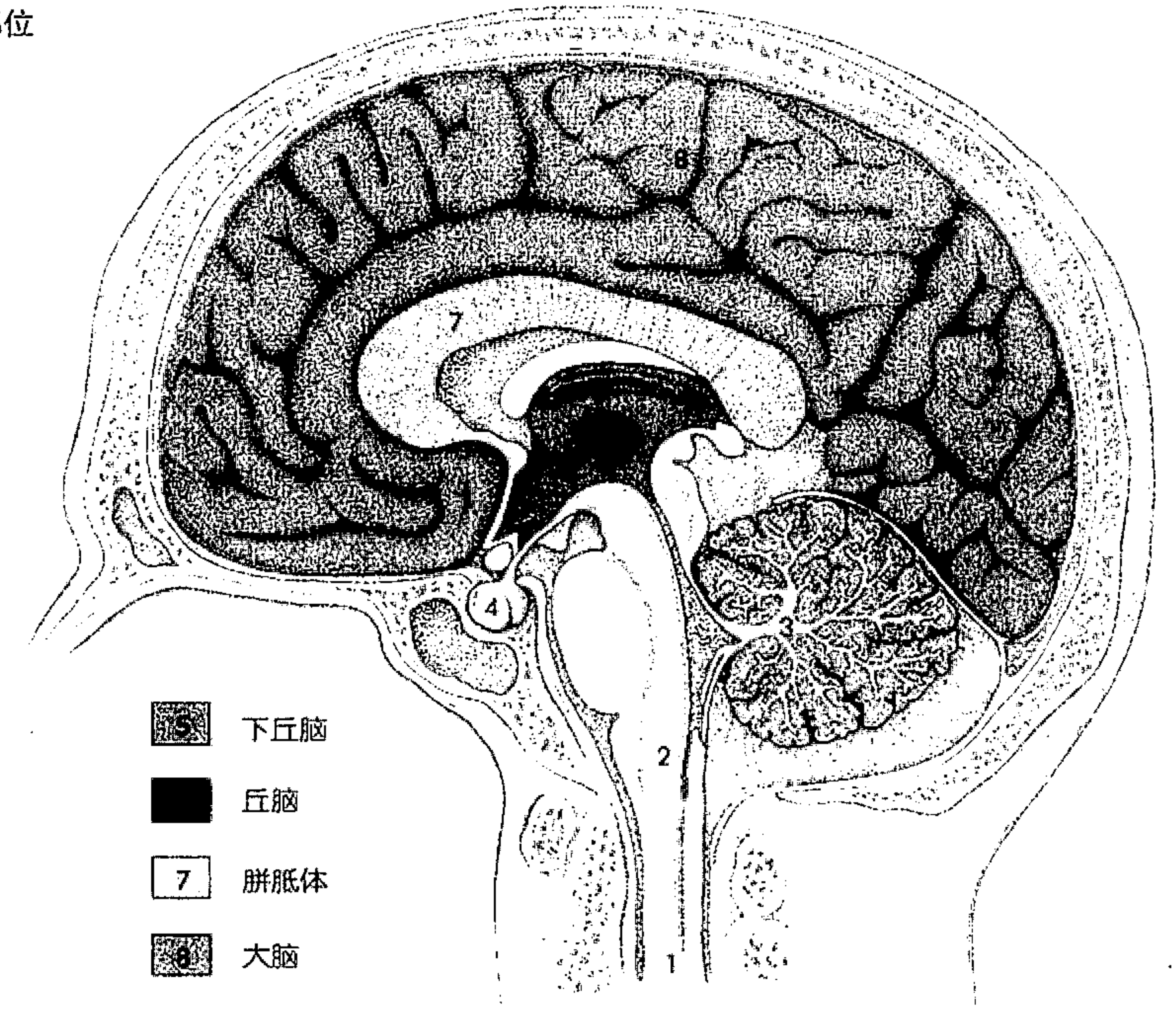


神经冲动从感觉器官向上传至脊髓，再传给脑以便加工，然后从脑传回给肌肉以便完成动作。



脊椎动物胚胎脑的关键部位和 3 个主要部位——前脑、中脑和后脑(早期发育阶段)。

脑的一些主要部位



1 脊髓	5 下丘脑
2 脑干	丘脑
3 小脑	7 胼胝体
4 垂体	8 大脑

1. 脊髓 —— 它把神经冲动传给脑并从脑传出。

2. 脑干 —— 它中继脑各个部分之间和脑和脊髓之间的神经冲动，调节身体的基础功能。

3. 小脑 —— 它参与肌肉活动的协调。

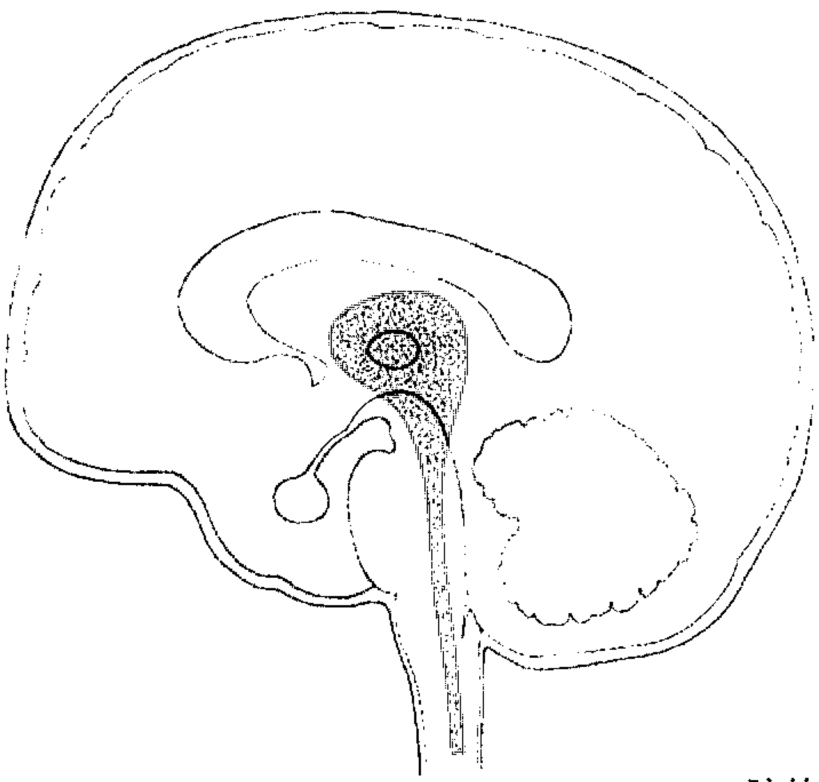
4. 垂体 —— 控制其他许多内分泌腺活动的主要腺体。

5. 下丘脑 —— 它调节身体的许多功能，包括性冲动，饥饿和口渴感和体温；影响垂体功能。

6. 丘脑 —— 它中继传向除大脑皮层的除嗅觉以外的所有感觉；神经冲动。

7. 胼胝体 —— 它联系大脑左右两半球。

8. 大脑 —— 脑的思维部分，复杂的意识和潜意识的观念联系在这里进行。



边缘系统

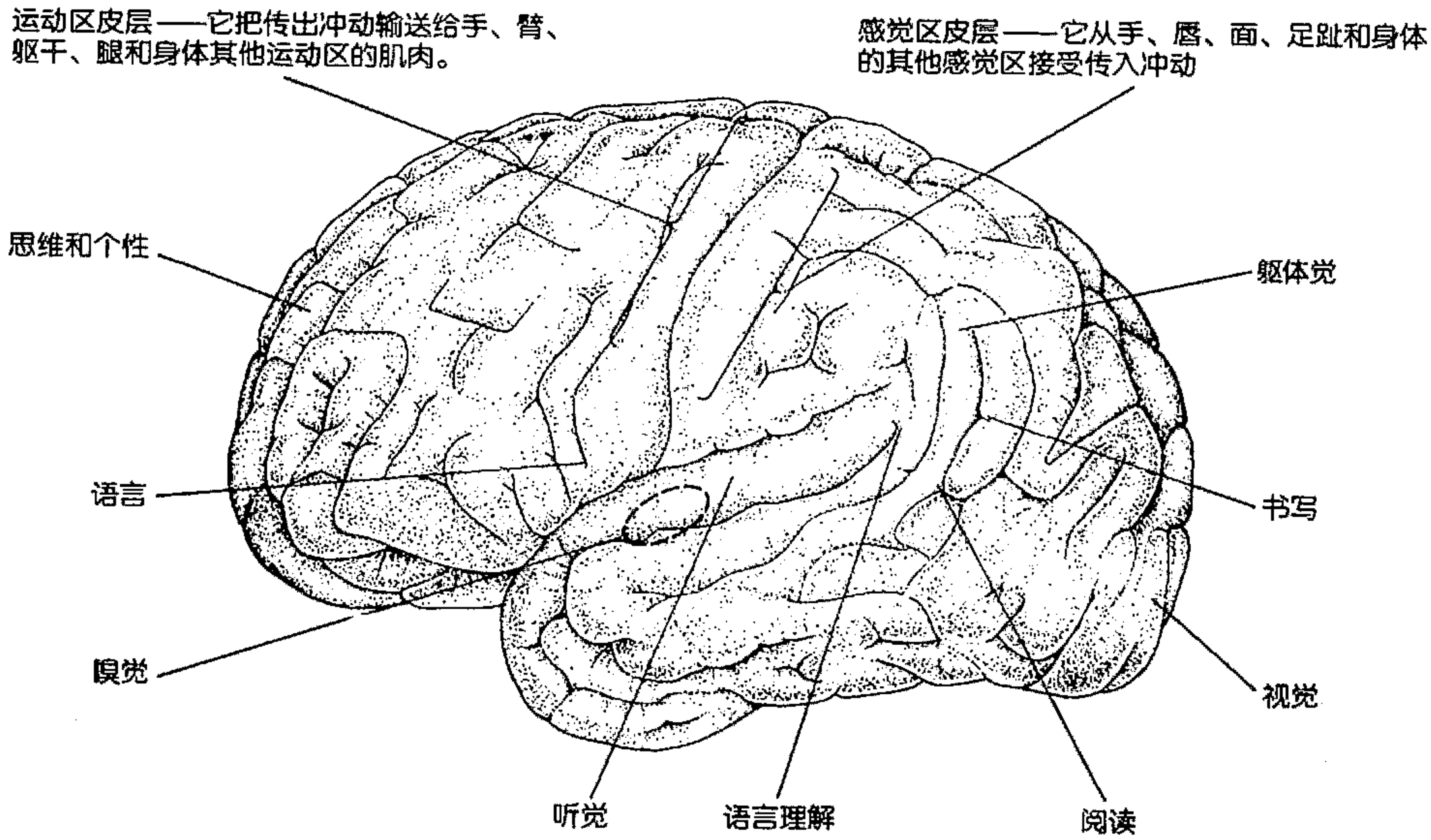
边缘系统 —— 它与嗅觉和一些复杂的情绪反应有关。它包括海马，杏仁核，丘脑，下丘脑和部分基底神经节。

网状激活系统

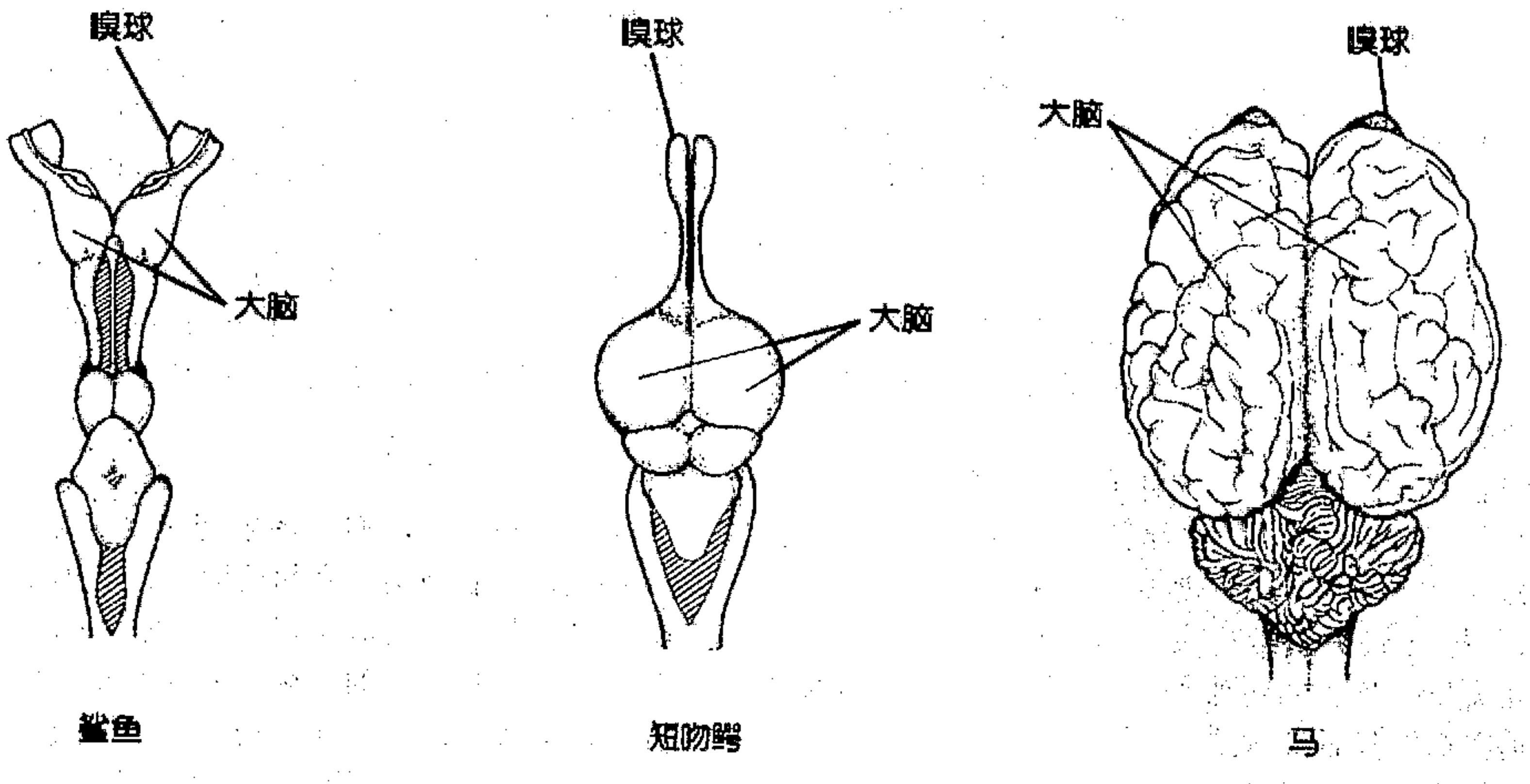
网状激活系统 —— 它能激起意识，即瞬间意识。它包括脑干的核心以及部分丘脑和下丘脑。它延伸于大脑半球之中。

脑的基本系统

大脑皮层的功能区



大脑体积的演化



从鲨鱼大的嗅球可判断，嗅觉对它的生存非常重要。随着进化，短吻鳄的大脑变得较大，而马和其他哺乳动物大脑的体积超过脑的其余部分。

额叶的后部含有支配身体对侧运动的区域。这一区域受损会引致麻痹。这一区域的前方有一个叫额叶前运动皮层区，复杂的运动在这里得到和谐的结合。再往前是前额皮层，它能抑制性地控制各种运动。人的一些独特的能力，如预知行动的后果，自我约束和形成道德伦理标准等取决于前额皮层的正常功能。

顶叶是位于额叶后部的大脑半球部分，它含有主要的皮层感觉区，即大脑的"感觉"部分。它接受从身体对侧来的感觉信息。

额叶和顶叶的下方是颞叶，它与听觉和记忆有关。颞叶的后方是枕叶，它是脑的视觉中枢。从眼睛传到大脑的各种信号通过分析和整合的复杂过程在这里得到极其精细的转换而产生视觉。

许多有特定功能的区域虽然已经得以确定，但是大量的皮层区域并不专有特定的运动或感觉功能。这些所谓皮层联合区域显然参与高级思维活动并构成人脑皮层的最大部分。

脑如何得到保护

脑不仅有坚硬的颅骨保护，而且有3层环绕它的脑膜保护。外层脑膜叫硬脑膜，质地坚韧而富有纤维性。中间的一层脑膜叫脑蛛网膜，是一层蛛网状薄的组织。内层脑膜叫软脑膜，为与脑表面轮廓一致的细软的膜。

在软脑膜和脑蛛网膜之间有一种无色而透明的液体，叫脑脊液。它环绕脑和脊髓，流经脑室和脊髓的各个腔隙。脑悬浮在脑脊液之中。脑脊液像一种润滑剂和缓冲剂，保护敏感的脑不受损伤。脑脊液也补充血流的功能，把营养素带给脑并从脑带走废物。血液和脑脊液之间的这种双重作用保护脑不受污染，而由血液把废物带出。

脑含有大量脑细胞（1 000－2 000亿个），比实际所需要的量多得多。这也是对脑的一种保护。此外，脑可以动用不同的细胞，甚至动用不同的区域去完成同一活动。所以当脑的一小部分受到损坏，正常功能不会有所妨碍。

脑如何工作

脑由两种主要类型的细胞组成：1）神经元（即神经细胞）2）神经胶质细胞。神经元完成脑的基本使命，神经胶质细胞为神经元提供一种保护环境。

脑的细胞　神经元是脑的信息传递者。每个神经元含有一个带有分支结构的细胞体，此种分支结构叫树突。它像树枝一样突出于细胞体。一般来说，树突从邻近神经元接受冲动，并把它们传递给树突所植入的神经元细胞体。从细胞体还突出一条管状纤维叫轴突，其末端有细小的分支。多数轴突把神经冲动从细胞体传给另一神经元的树突。轴突的长度从2.5厘米的几分之几到1米左右。

环绕神经元的胶质细胞，在数量上以10:1超过神经元。胶质细胞帮助调节脑内的生化环境，对神经元起结构支持作用，能修复损伤后的中枢神经系统，并提供脑的正常功能所必需的化学物质和其他物质。

信息如何传递　脑各部分之间以及脑和脊髓之间的信息沿着相互联系的神经元链传递。每个神经元通过它的树突分支网络可与1 000个以上的神经元相联系。两个神经元之间的信息传递叫神经传递，它是一种电化学过程。通过神经元之间一定类型的电化学转换，脑接受、分析、传递所有完成它复杂功能所必需的信息。

电冲动通过神经元的细胞体沿轴突向下转递。当神经冲动传至轴突末梢时，为了要传到下一个神经元必需越过一个缝隙（大约有一英寸的二百万分之一宽），称为突触。轴突的末梢含有细小的囊胞，其中含有化学信使，叫神经递质。当电冲动刺激此种囊胞时，囊胞便释放神经递质，使之进入突触。神经递质越过缝隙，到达接受神经元树突上的受体部位，并在接受神经元激发一个电冲动。这样，随着信息从一个神经细胞传到另一个神经细胞，从电信号到化学信号，再回到电信号，脑内的信息便发生了转换。

然而，信息越过突触的传递比单纯靠神经刺激传递更为复杂。越过突触传送给另一神经细胞的每一信息不一定使接受信息的神经细胞发生兴奋。相反，该信号可释放一种神经递质能防止第二个神经细胞发生兴奋。如果不是这样，后果将是灾难性的。因为如果数十多亿的神经元中的极小部分同时发生兴奋，就会发生严重的，可能是致死性的癫痫性抽搐。使神经元发生兴奋的信号和使之抑制的信号之间不停的相互作用决定着该神经元是否发生兴奋。（关于神经传递的详情，见：**神经系统**）

神经传递过程中的精细的变化使脑能够对它提出的不同要求产生反应。有些动作要求作出极其快速的反应，如把手从一热的火炉抽回。要产生这种反应，就得有信息的中继。有一些大的神经纤维，其传导冲动的速度高达每秒100米。有些活动，如学术方面的追求可能需要终身的思维。有另一些神经纤维可用来开展此种活动，其传导信息的速度较慢，每秒20－30米。

脑之所以能明显地适应环境，其另一个原因是：脑具有大量化学信使可用来行使这一功能。这包括10多种神经递质和50多种神经肽分子物质，它们可用来作为脑中的神经递质和调质。考虑到人脑中有1 000－2 000亿个神经元，其中任何一个神经元都有可能释放一种或一些神经递质（包括单个地释放或成组地释放），而且每个神经元又与上千个神经元相联系，这就十分明显：脑的语言是极其复杂的，脑所处的状态数量之多，可能是难以想象的。

脑的理论和研究

多少年来科学家们试图解释脑的无限复杂的功能，创造一些能阐明脑活动机制的简明而内涵丰富的理论。有些实验资料支持这样的看法：脑可分成一些特定的区域，如控制视觉、触觉、运动等的区域。另一方面，也有资料证明：脑在任何时候都是作为一个整体进行活动的；还证明某一个区域可完成数种功能，因而代偿另一区域丧失或受损的功能。此种明显矛盾的理论迄今没有得到解决。

神经学家通过研究脑特定部位受损伤后造成的后果，已经能够描绘出复杂的脑地形图，这种图可表明脑内控制某些功能的位置在哪里。例如，由于枕叶受破坏可引致全盲，神经学家从而了解到枕叶对视觉是至关重要的。然而，这种研究方法不能排除这样的一种可能性，即脑的其他部分也有助

于视觉的一些功能，例如，有助于确定所看到的是什么。

因为脑使用生物电以及化学方式来中继信息，科学家可通过分析脑的电活动或脑电波来研究脑的功能。他们应用一种叫做脑电图机(EEG)的装置描绘以典型波形组成的脑电图。这些波形能够显示一个人的思想状况，显示脑的健康状况，并能有助于科学家研究脑的活动机制。然而，作为一种研究工具，脑电图机的有效性是有限的。因为脑电图机仅从脑的表面记录了一小部分脑电活动。许多比较复杂的脑的功能，比如，构成情绪和思维基础的脑的功能，与脑电图机的波形是没有密切关系的。

最近的一些研究想在显微分子水平的基础上了解脑的活动情况。这些研究包括所谓第二信使系统（指脑内调节各种反应的长效化学物质）的研究、神经递质受体的克隆、神经纤维的再生以及对可能促进生长的物质进行鉴定等的研究。

还有另一些研究，其目的在于深入了解脑的正常和病理状态。这些研究基于新技术(如正电子发射断层照相术，即 PET 扫描)的应用，它能提供彩色编码图，显示在完成不同工作的过程中，脑的哪一个部位在工作。

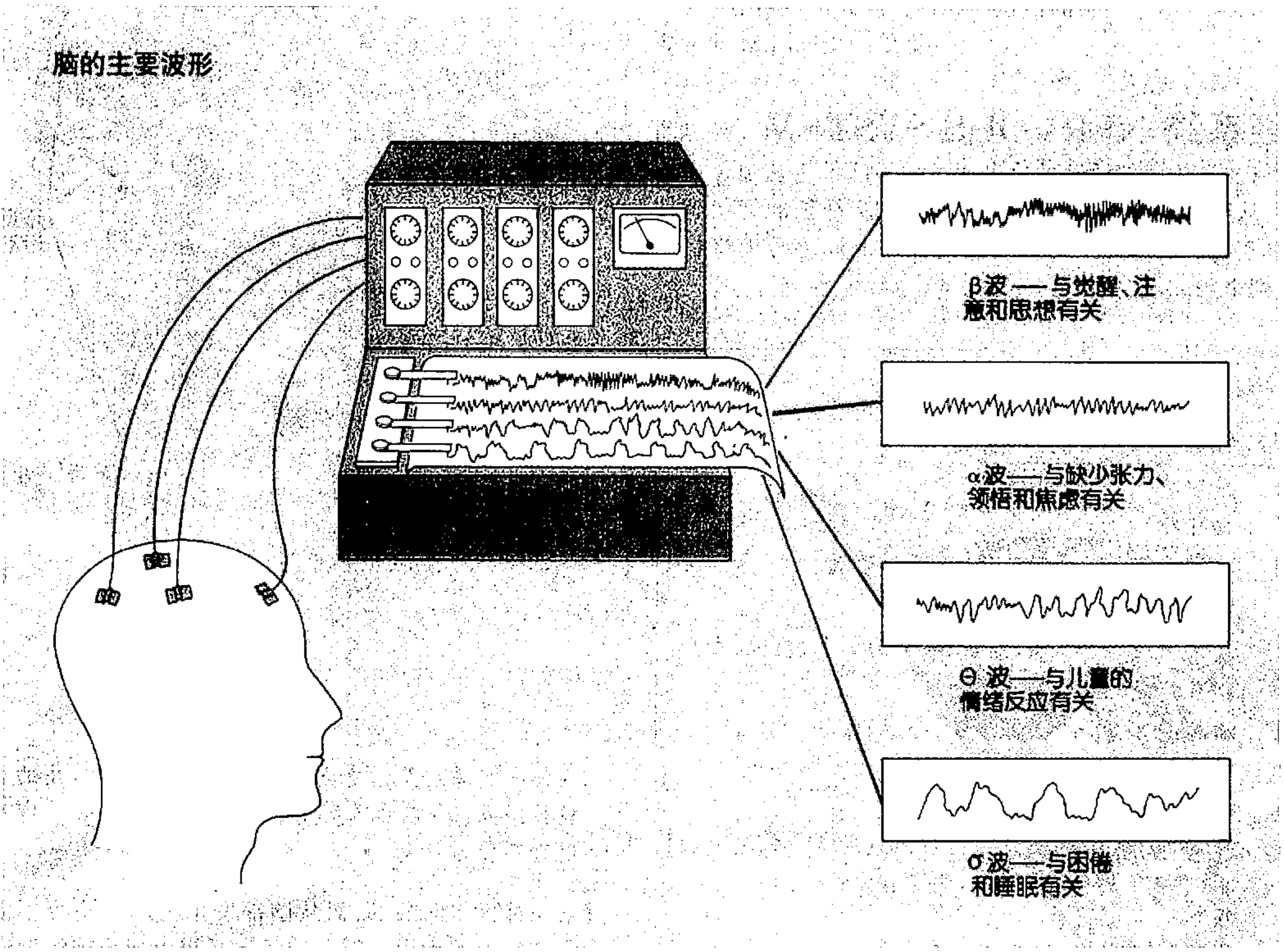
有一个比较新的领域——神经心理学，它试图把心理学和行为科学与脑解剖学和生理学结合起来。有些相关的研究，旨在发现精神病的生物化学基础。

由于人们的印象是电子计算机与人脑有类似性，有些神经学家与语言学家和心理学家合作，以便了解电子计算机与脑的类似性以及它们的不同点。虽然脑具有与电子计算机共同的组成部分，但脑能够完成比任何电子计算机更多的工作，因为脑的结构要复杂得多。

脑的疾病

像身体的任一器官一样，脑也容易罹患各种疾病。这些疾病包括脑血流不足所造成的脑损害(即中风)、脑肿瘤(即脑的异常肿块)、脑感染和其他脑损伤。此外，还有脑特有的疾病。例如，多发性硬化是神经纤维脂质膜发生破坏所致的疾病。它扰乱神经冲动的传导，有时导致永久性的麻痹。癫痫是脑内异常放电所致的疾病，其症状从短暂的意识丧失到突然的失去知觉并伴有全身性的惊厥。

近年来，神经外科医师已开始在脑内移植组织治疗某些神经疾病。治疗帕金森病就是一例。帕金森病是以静息时肌震颤和肌无力为特征的慢性疾病。它至少是由于产生神经递质多巴胺的脑细胞部分受到破坏所致。从身体的其他部分取出能产生多巴胺的细胞将它植入脑内业已能够减轻该病的症状。到目前为止，此种技术已经有了综合效果。(参见：人体疾病；神经系统)



脑波由脑电图机描记。主要脑波的描记波形见图。生物反馈试验人员试图使脑保持安静状态，正如 α 波的稳定表现所示。

其他动物的脑

无脊椎动物的脑是由在若干神经索末端成群的神经细胞组成的。脊椎动物的脑主要是脊髓前端的膨大部分。它可分为3个不同的区域:后脑,中脑和前脑。后脑含有延髓和小脑。中脑的上部由视叶(与视觉有关的两个结构)发育而来。在鱼类和两栖类,中脑是把从感觉器官来的信息加以整合的主要中枢。在哺乳动物,中脑的体积大为缩小,主要用来作为后脑和前脑的连接结构。

前脑包括大脑、丘脑和下丘脑。大脑原是嗅叶(与嗅觉有关的两个结构)的部分。嗅叶是每侧大脑半球前方的一些突起。它们具有几个球状生长物,叫做嗅球。嗅神经终止于嗅球。在人类和其他高等脊椎动物,大脑有所增大,其大小超过其余的脑结构。大脑中,神经元网络的生长及其复杂程度的增强使有可能对环境的反应有较大的灵活性并更能适应环境,而进化较低的脊椎动物,如爬行动物,它们的行动是本能性的,少有变化。这是因为它们的行动是以大脑内没有灵活性的网络"硬件"装置为基础的。

在活体脊椎动物中,脑的体积差异很大。一般说来,体积大的物种具有较大的脑,然而脑体积的大小不一定与智力或行为特性直接有关。例如,智力和创造性这样的特征,很可能与脑内有效的信息处理及复杂的神经元网络的形成密切相关,而不是与脑的体积和脑内神经元的数目有关。

撰文:Richard M. Restak

神经系统 NERVOUS SYSTEM

外界的信息以及身体内部活动的信息通过神经纤维迅速地传递给脑,再从脑传出去。神经纤维是神经细胞纤长的管状延伸物,呈索状。通过神经纤维发出的冲动非同寻常地将信息传递到全身。

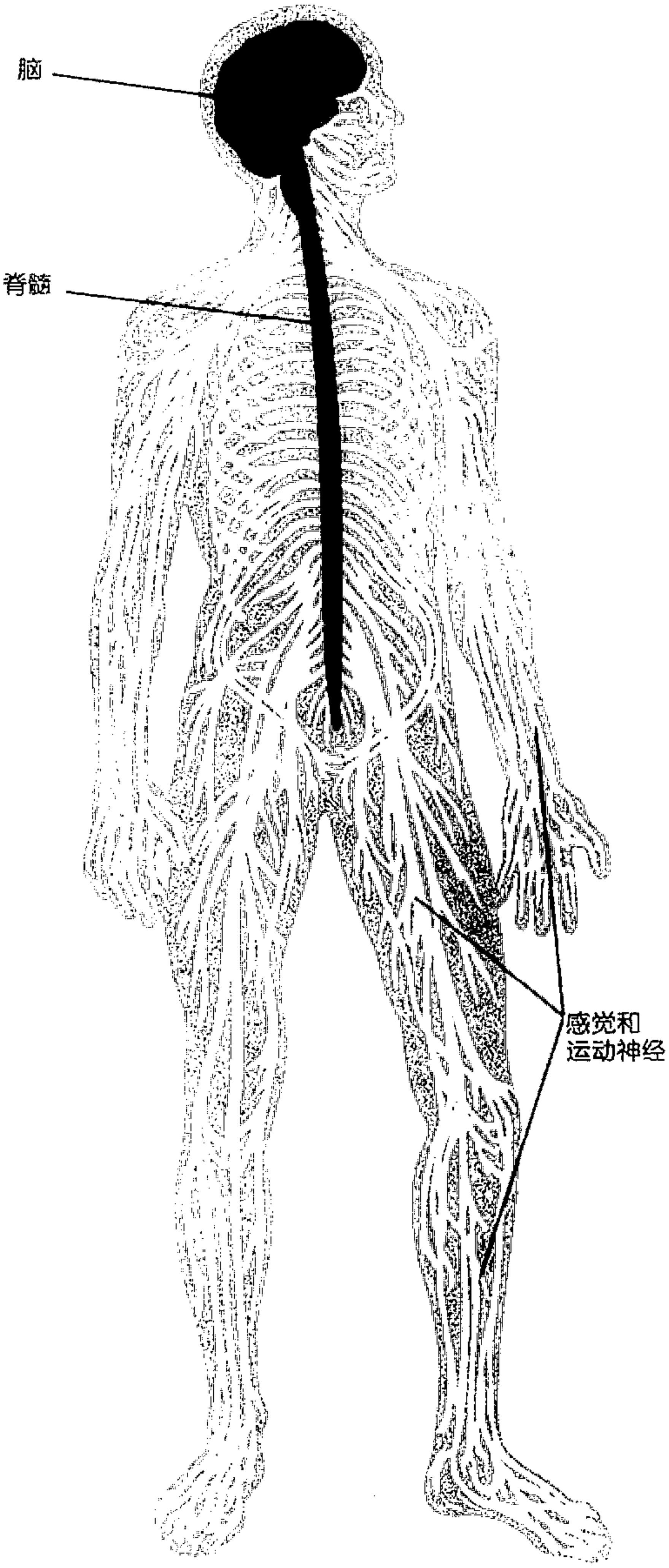
颅神经

编号	名称	重要功能
Ⅰ	嗅神经	嗅觉
Ⅱ	视神经	视觉
Ⅲ	动眼神经	眼球运动,调节瞳孔
Ⅳ	滑车神经	眼球运动
Ⅴ	三叉神经	颌、鼓室、耳骨的运动,咀嚼,吞咽
Ⅵ	外展神经	眼球运动
Ⅶ	面神经	面部表情,分泌,味觉
Ⅷ	听神经	听觉,平衡觉
Ⅸ	舌咽神经	咽和喉的运动,味觉
Ⅹ	迷走神经(包括副神经的颅根)	咽、喉、内脏的运动,吞咽,分泌,调节呼吸,减缓心率
Ⅺ	副神经(脊髓根)	头和肩的运动
Ⅻ	舌下神经	舌的运动

神经冲动仅向一个方向传递。例如,从胃来的信息通过某一神经传向脑部,而从脑部发出的动作指令不能经过同一神经返回到胃。返回的信息必需由另一神经传递。

感觉神经把信息从感觉器官和身体其他感受器传送到中枢神经系统(脑和脊髓)以便加工处理。然后,运动神经把加工处理过的信息从中枢神经系统传送到某些腺体和肌

神经系统



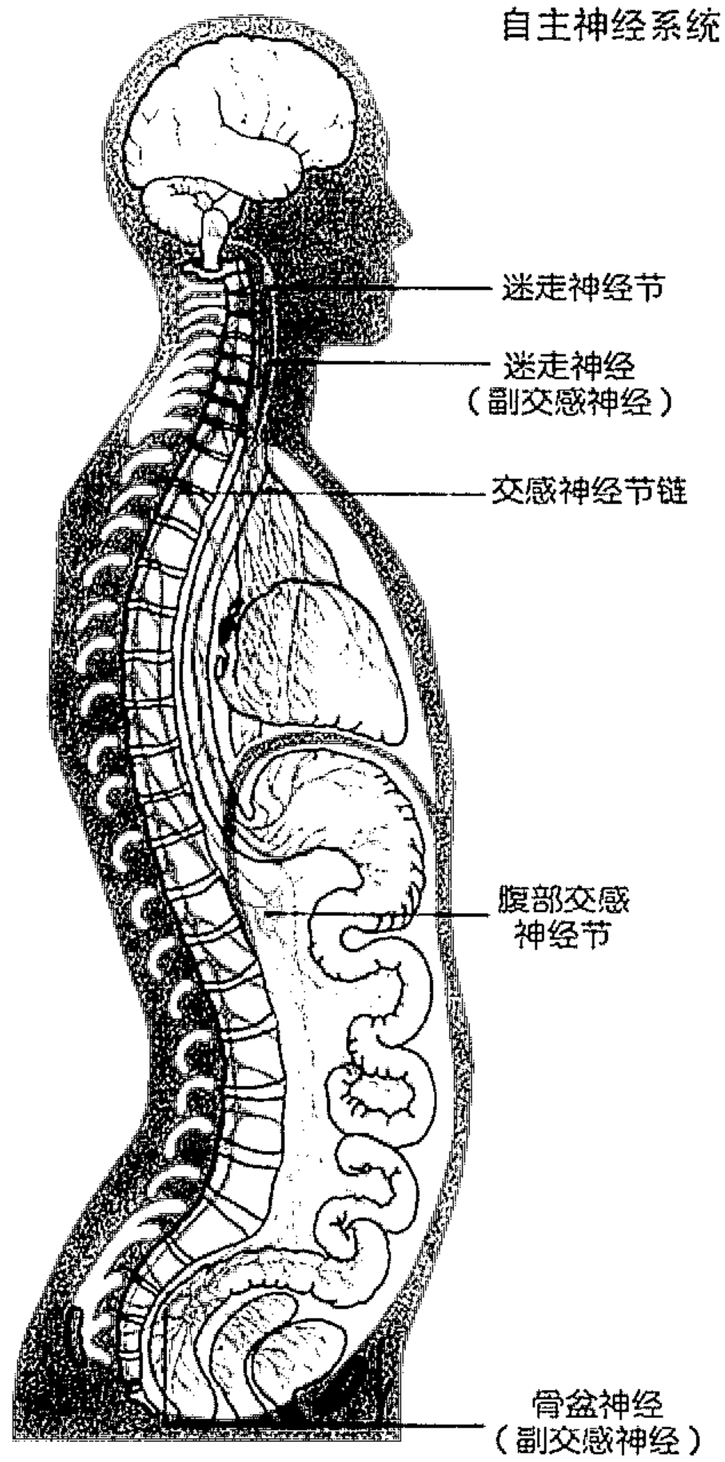
人的神经系统是由感觉和运动神经纤维网组成的。中枢神经系统(脑和脊髓)可从神经纤维网取得信息或通过它传输信息。

肉以便作出适当的反应。同样神经也可分为传入神经和传出神经两种。传入神经把传入信号供给中枢神经系统以便加工。传出神经把已加工过的信号从中枢神经系统传给身体相应部位以便发出动作。

脊神经是形成于脊髓的成对的感觉和运动神经束。脊髓的感觉神经把从感觉器官和身体感受器传来的信息传送给中枢神经系统，而脊髓的运动神经则把信息传送给肌肉。

颅神经有 12 对，包括感觉神经、运动神经和混合（兼有感觉和运动神经纤维的）神经，它们与脑干和脑的下级部位相连接。

自主神经仅只是运动神经。体内的很多功能由自主神经调节。例如，自主神经分布在血管平滑肌、心肌和消化系统的平滑肌。自主神经系统分为交感神经和副交感神经（即迷走神经）两种。一般说来，这两种神经是相互拮抗的。



自主神经（灰色），包括交感神经和副交感神经，它们在人们意识不到的情况下调节着人体的许多功能。交感神经束支从脊神经（白色）发出，形成交感神经节链，分布于各器官的交感神经纤维从交感神经节发出。副交感神经（包括重要的迷走神经）的作用通常与交感神经的作用正相反。

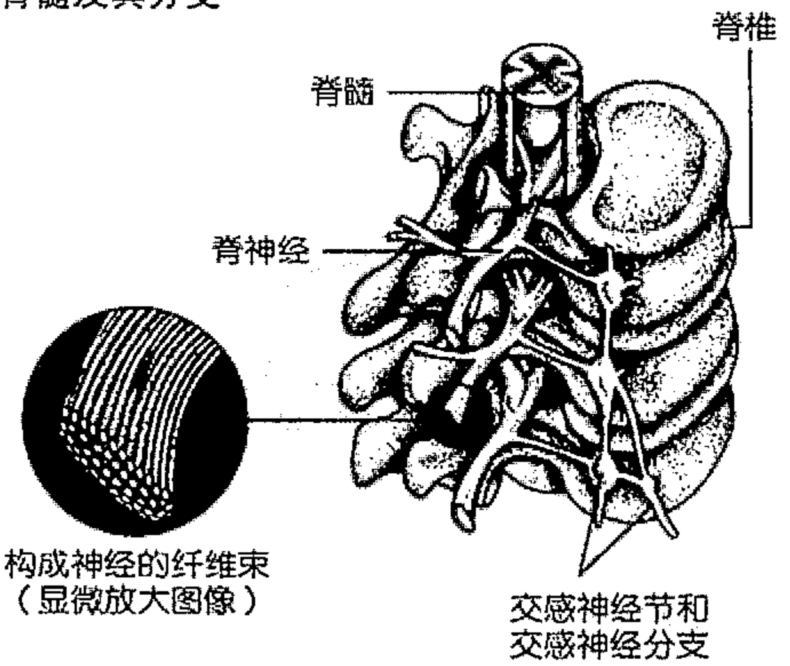
例如，交感神经引发肌肉收缩，副交感神经则指令肌肉松弛。交感神经大约于脊髓的下 3/4 处离开脊髓，它与平行于脊髓的神经节链中的其他交感神经元相连接。从这些神经节来的纤维与脊神经和其他神经一起，分布于四肢和受其支配的其他各个器官。在腹部一些大的内脏器官附近也有交感神经节存在。在颅神经Ⅲ，Ⅶ，Ⅸ和Ⅹ中均有副交感神经纤维存在。也有一些副交感神经纤维于脊髓尾部离开脊髓。颅神经Ⅹ，即迷走神经，是最重要的副交感神经，因为它的纤维伸向身体的许多部位。交感神经通常为诸如过冷或过热、缺水、身体受到伤害等紧急状况作好应急准备。副交感神经则不然，它通常使身体保持平和状态，并使能量消耗减少到最低限度。

神经细胞的结构

几乎所有的神经元，即神经细胞，都有相同的一般结构。它们通常有一个圆形或圆锥形的胞体。从胞体发出各树突的树状分支结构和一个叫做轴突的长的管束。有些轴突仅有千分之几厘米长；而另一些轴突则达数米之长。在某些神经元，特别是感觉神经元，其树状突起的各部分直接与轴突相连接，而不与胞体连接。与细胞胞体相连接的则是轴突的一分支（见本页的示意图）。

神经元含有所有细胞共同的分子结构（见：**生物化学**）。外周神经的神经元受到的伤害如果不太严重，还能再生。然而，神经细胞的特异性很强，以致不能再通过细胞分裂再生。甚至在中枢神经系统，再生也是不可能的。这就是为什么脑和脊髓的严重损伤是永久性的，并可导致肌肉和四肢的麻痹。可激活上述结构的信息在损伤部位均无法通过。

脑部还有一类细胞叫做神经胶质细胞。神经胶质细胞的形态与神经元之间的空隙相适应。它们的功能是稳定脑的神经回路和辅助神经元的代谢过程。



脊神经从脊髓发出，交感神经则从脊神经分支。交感神经节链在脊椎的两侧往下走行。脊神经仅由轴突纤维组成，它是神经元传导冲动的部分。

联系神经元的突触

在神经回路中，某一神经元通过突触与另一些神经元相联系。一个典型的突触如此之小，以致在神经细胞之间可以有无数突触。例如，任一神经元可以从另一些神经元接受数以千计的突触。同样，它也可发出同样数量的轴突分支。由于人的神经系统含有数以亿万计的神经元（仅只是大脑内就有亿万以上的神经元），所以科学家想要解开神经"线路"图是一件很困难的工作。

每一个神经元都有一层膜所包绕。因而，每个突触有如下几个成分：轴突的突触前膜，树突（或胞体）的突触后膜和它们之间的突触间隙。

动作电位

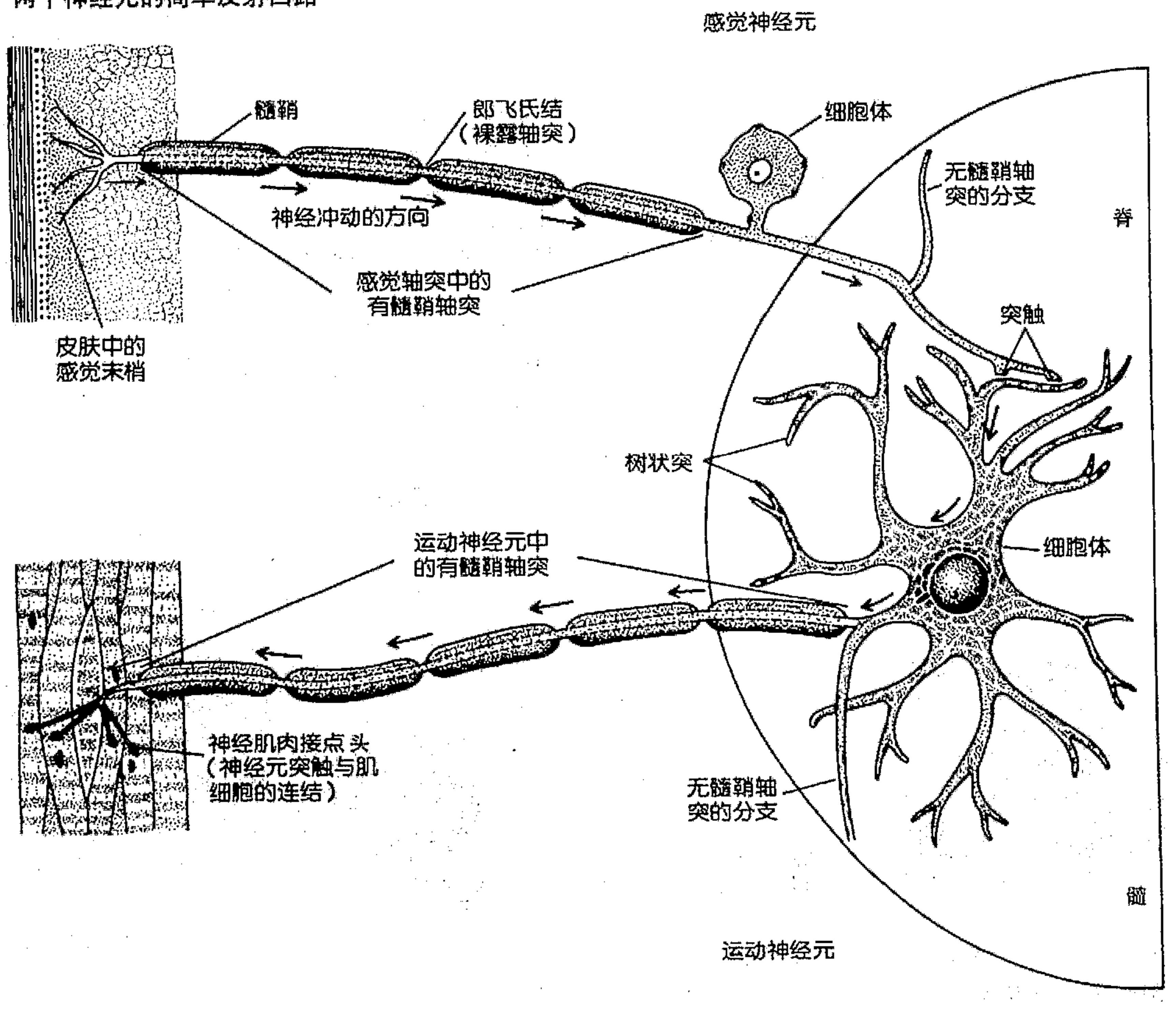
神经与用以比较的电话线不同：能自己产生自放大的电信号（神经冲动）。神经冲动的电信号就是动作电位（AP）。当一个神经元经受电位变化时，便产生动作电位。神经细胞膜内外荷电离子的浓度各有不同，这就引起细胞膜每一侧的电压差。神经元"静息"时的电压差叫静息电位。静息神经元的膜内电位是膜外电位的负值。通常膜内电位在－50毫伏到－100毫伏(mV)之间。这一状态叫神经细胞膜的极化状态。

当一个刺激引起电压变化使细胞膜去极化时，就会出现两种情况中的一种：如果刺激强度超过了临界阈，便激起动作电位；如果刺激并不很强，则电压下降回到静息电位。

动作电位沿轴突传播，其速度达每秒9米以上。轴突一端的电压变化和去极化现象会传到附近的另一部位，此种情况会在该处重复出现，并沿着轴突向下重复这种结果，直到动作电位到达轴突终末。

科学家们对神经元内动作电位的形成有一个十分明确的认识。当细胞膜的一部分出现了去极化，细胞膜内的特种通道便开放，并使细胞外浓度高的钠离子涌入细胞内。然后，当带正电荷的钠离子进入带负电荷的神经元内部时，

两个神经元的简单反射回路



在简单的膝跳反射中，轻叩膝刺激了皮肤中的感觉神经末梢。然后，神经冲动穿过感觉神经元的轴突到达脊髓内运动神经元的突触，继续沿运动神经轴突传导，到达与腿部肌细胞形成的连接点。然后，刺激肌细胞使之收缩，结果产生伸膝反射。

神经元内正电荷增多,这就引起进一步的去极化。从而更多的通道开通,并使更多的钠离子涌入神经元内。然而,不论促使钠通道开放的去极化情况如何,钠通道一旦开放后,就开始缓慢地闭合。在神经元膜上也有钾离子的外逸通道。在去极化期间,钾通道也开放,但比钠通道的开放要慢些。钾通道一旦终于开放,带正电荷的钾离子就移向钾离子浓度低的细胞膜的外面。随着钾离子离开细胞,它们便促进神经元的电压回到其静息水平。因而,与外部的电压不同,内部的电压为负。

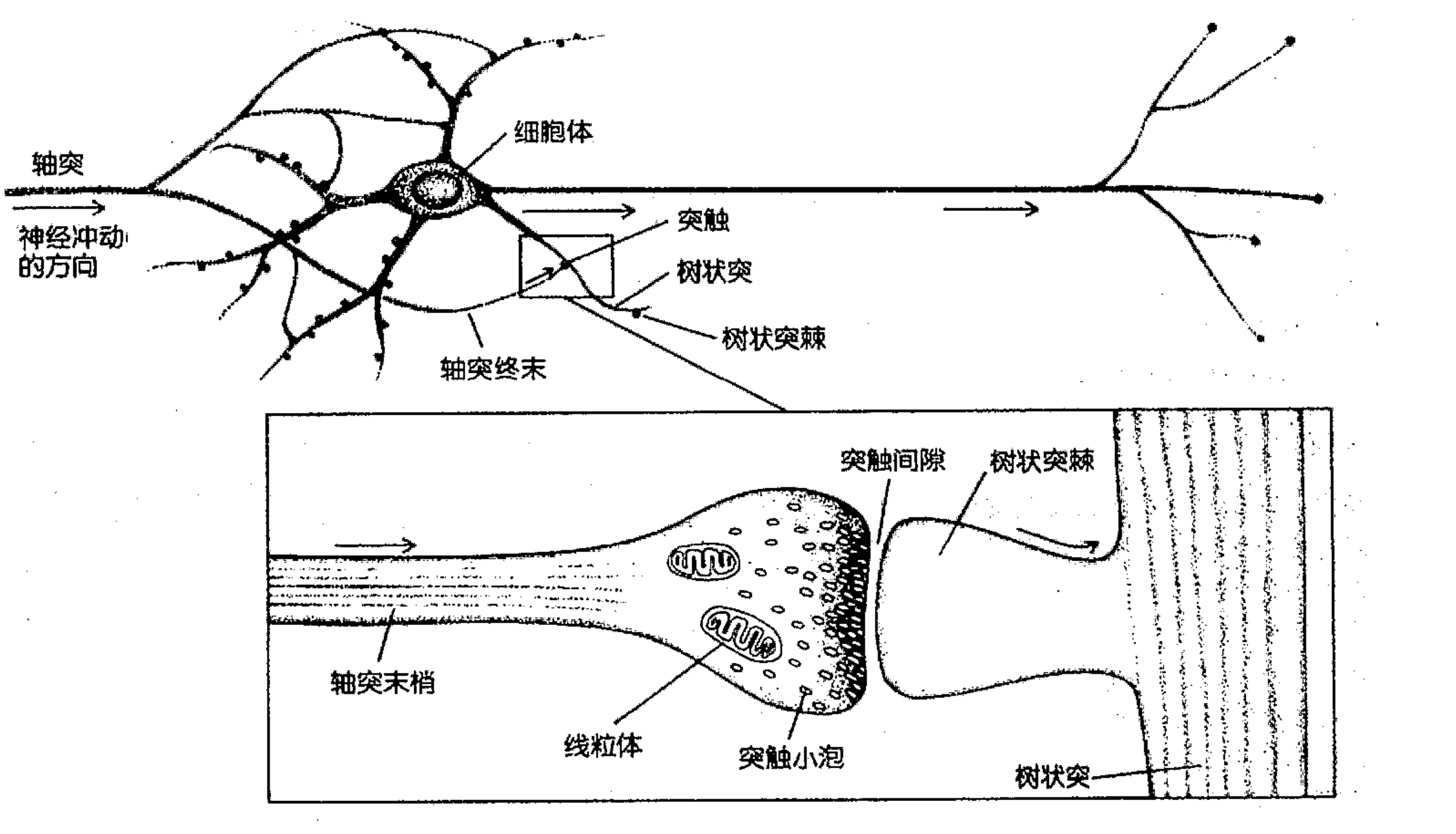
在某些神经元,其动作电位的传播速度比另一些神经元中的要快。这是因为有些神经元具有脂髓鞘,它能分隔裸露轴突的短的节段(称作郎飞氏结)。在有髓鞘轴突中,动作电位是以跳动的方式从一个郎飞氏结传向另一个郎飞氏结,而不是像在无髓鞘轴突中必需沿轴突的全长传播。

突触的作用

神经冲动进入轴突终末以后,触发特定的神经递质从细小的突触小泡释放到突触间隙。当神经递质向突触间隙转运时,某些神经递质分子与下一个神经元突触后膜中的受体分子接触,结合为递质受体复合物。然后这一复合物改变其形态,使钠离子有可能进入某些神经元而使钾离子流出并进入其他神经元。这时,更多的离子流经突触后膜,引起电压的改变。当钠离子的通透性有所提高时,进入神经元的带正电荷的钠离子使内电压升高,从而使神经元去极化。相反,当钾离子的通透性有所提高时,从神经元流出的钾离子通过降低内电压使神经元超极化。化学递质诱导的这种电压变化叫突触后电位(PSPs)。正向电位是兴奋性突触后电位(EPSPs),而负向电位是抑制性突触后电位(IPSPs)。兴奋性突触后电位能产生动作电位;而抑制性突触后电位则相反,不能产生动作电位。单纯的叠加可使信息从一个神经元传到另一个神经元。如果一兴奋性突触后电位发生在前一个兴奋性突触后电位消失以前,那么,它会单纯地叠加到前一个兴奋性突触后电位的末尾。相反,各抑制性突触后电位则会从各兴奋性突触后电位的总和扣除。

一个典型的神经元可以接受来自成千个其他神经元的两种突触后电位。所有这些神经元每秒大约可产生10个动作电位。因此,在任一给定时间内,一个神经元的电位反映了成千个传入信息活动的总和。当这些传入信息到达时,它们迅即加在神经元的总电位上,或从神经元总电位上扣除。如果兴奋性突触后电位超出了抑制性突触后电位,则神经元便会引发出一个神经冲动。如果抑制性突触后电位占优势,则该神经元不会产生神经冲动。如果一个去极化刺激持续地作用于一神经元,那通常将会出现什么情况呢?在第一个动作电位产生以后,随着离子通道和神经细胞的其他一些活动恢复正常,在不应期间出现一个短的间歇。然后,形成第二个动作电位,再出现另一次间歇,再是第三个动作电位,等等,只要有刺激存在,都会如此。一个稳定的但又是有间隙的动作电位串以每秒若干次的频率运行,随着阈上刺激的增强或减弱,其频率可加快或减慢。这种动作电位串的频率构成了代码,各种指令借此传送至身

神经冲动在突触处从神经元到神经元的传导



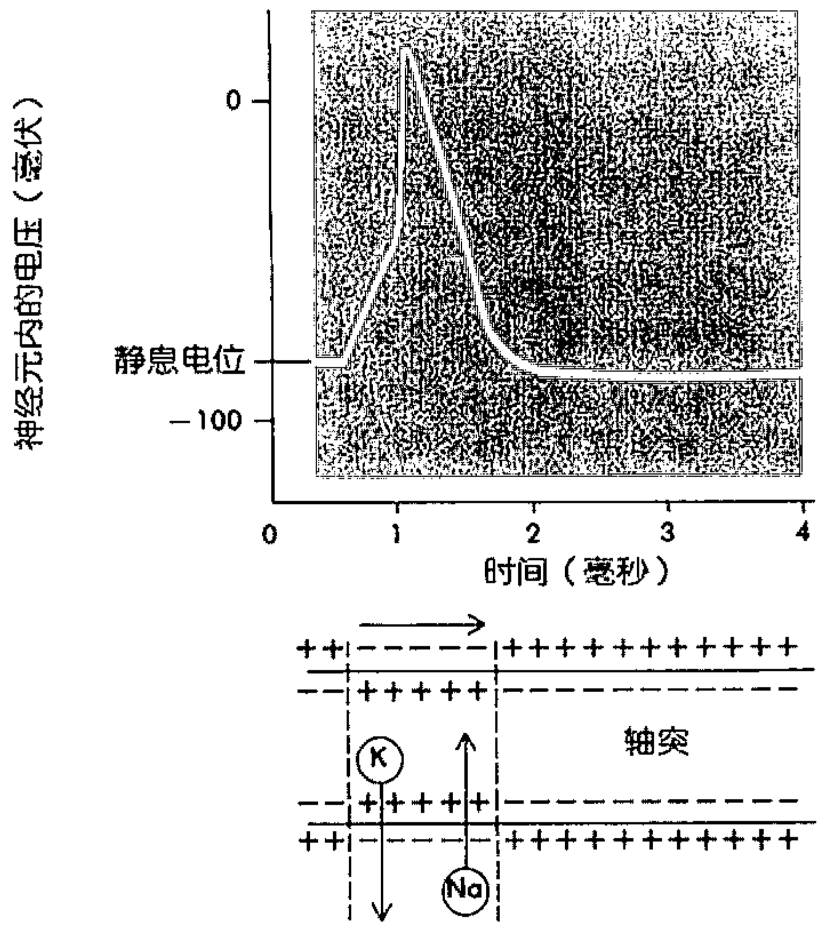
两个神经元之间的突触被放大,以显示它的成分。到达神经元轴突末梢的神经冲动触发化学物质从突触小泡释放。此种化学物质越过突触间隙,引起电位变化,从而引发(或防止)下一个神经元的冲动。

体各个部位。

对信息的感受和反应

人类和其他生物体都有对环境中的刺激进行选择性应答的感受器。例如，眼睛中的光感受器对光有应答，而对声音则没有应答。每一个感受器都含有特定的感觉神经元和一些能产生发生器电位，即去极化作用（有时为超极化作用）的结构。这一作用由外界刺激所激发。发生器电位和

动作电位，或神经冲动，在示波屏上的图形



示波屏上所表示的一个动作电位（上图）。下面的示意图表示动作电位形成期间离子的活动情况（Na 为钠，K 为钾）。其过程见正文所述。

突触后电位一样，能把动作电位的编码频率传送给神经系统的其他部位。

轴突突触与肌细胞。一个去极化的肌细胞也能产生动作电位引起肌细胞收缩。收缩的强度取决于每秒钟传送给肌肉的神经动作电位的数目。因此，神经系统的编码是由单个肌纤维的动作解码的。神经系统通过控制肌肉收缩和身体运动，影响对身体内外信息的反应。

神经障碍

神经内科学是研究神经系统及其疾病的科学。以治疗神经障碍为专业的医师叫神经内科学家。人的神经系统障碍以一系列的症状为特征，从个性上的轻微变化到令人痛心的病残、失明，并常常是致命的。神经系统障碍的病因多种多样，有些是先天性的，还有些是传染性的。例如，神经系统可以受到像细菌和病毒等病原体的侵犯。疾病的症状与感染部位和入侵的病原体的类型有关。有两类基本类型的感染，即脑膜炎和脑炎。这取决于主要受到侵犯的是脑膜，还是脑的功能单元，如脑的神经元。

阿耳茨海默病（早老性痴呆） 在 20 世纪 80 年代以前，人们几乎不知道本病，现在它被认为是单纯性的老年疾病即早老性痴呆。本病的症状几乎总是包括短期记忆力丧失、定向障碍和抽象思维困难。本病病人不能产生正常量的化学物质乙酰胆碱。但病人在疾病晚期以前通常是机警的。据估计，有痴呆症状的人大约有 75% 患有本病。

狂犬病 又叫"恐水"病。人的感染通常由于受狂犬病毒感染的动物咬伤所致。在病毒的潜伏期 10－50 天内，接受狂犬病毒疫苗处理的人通常不会发生狂犬病。

带状疱疹 是由水痘带状疱疹病毒的感染所致。它侵犯神经末梢，并在受感染的神经所支配的皮肤上形成小的水疱。

破伤风 或称牙关紧闭，是由土壤和厩肥中的破伤风梭状杆菌的感染所致。此菌通过伤口侵入神经系统，并在厌氧环境中旺盛繁殖。其潜伏期由两天到数周。早期常见的症状是颌肌僵直。

梅毒 是一种接触性性病，由螺旋体（苍白密螺旋体）的感染所致。感染可能发生于疾病诊断以前数年。在晚期，脑内有病变形成。青霉素和其他抗生素可用来治疗本病。（参见：**性传播疾病**）

麻风 又叫"汉森氏病"，是神经系统的一种慢性病。如果早期加以治疗，本病常可治愈。它由麻风分支杆菌所致。此菌可在皮肤、黏膜和外周神经形成病变。（参见：**麻风**）

脱髓鞘病 可导致神经髓鞘的脱失。神经纤维如果没有髓鞘，就不能顺利地传导冲动，因此，神经功能便发生变化。最常见的脱髓鞘病就是多发性硬化症，英语中常缩写为 MS。多发性硬化症的病因尚未确定，治疗方法也各异。其特点是复发和缓解交替。

癫痫 是反复痉挛性发作的神经性疾病。发作时意识丧失或意识障碍。癫痫可由多种疾病和创伤所致。

脊髓、神经根、外周神经受压 本病通常由神经系统疾病所致。椎间盘突出、某些癌症、脊柱结核和关节炎也可引起此种疾病。

运动和神经肌肉疾患 本病可使受脑干和脊髓中运动神经元直接控制的肌肉运动发生障碍。肌强直时，肌肉在收缩后不能松弛。本病病因尚不明确。帕金森病的特征是肌肉强直、面具脸、言语困难和震颤。亨廷顿舞蹈病是大脑神经细胞群的遗传性疾病，累及脑的一些部分，如大脑皮层发生皱缩。

脊髓灰质炎 自从索尔克疫苗（灭活脊髓灰质炎疫苗）和萨宾疫苗（口服脊髓灰质炎活疫苗）于 20 世纪 50 年代问世以来，本病几乎完全消失。可是，在未作相应疫苗接种的人中仍有散在病例发生。本病由一种侵犯运动神经元的病毒所致。世界卫生组织正试图在 2000 年以前在世界范围内消灭脊髓灰质炎。（参见：**生物化学；生物物理学；脑和脊髓；人体疾病**）

撰文：Charles F. Stevens

心脏 HEART

人的心脏为一梨状肌性器官，比紧握的拳头略大，是循环系统的中心。人的心脏以每分钟 3.8 升以上的速率把血液搏向全身。

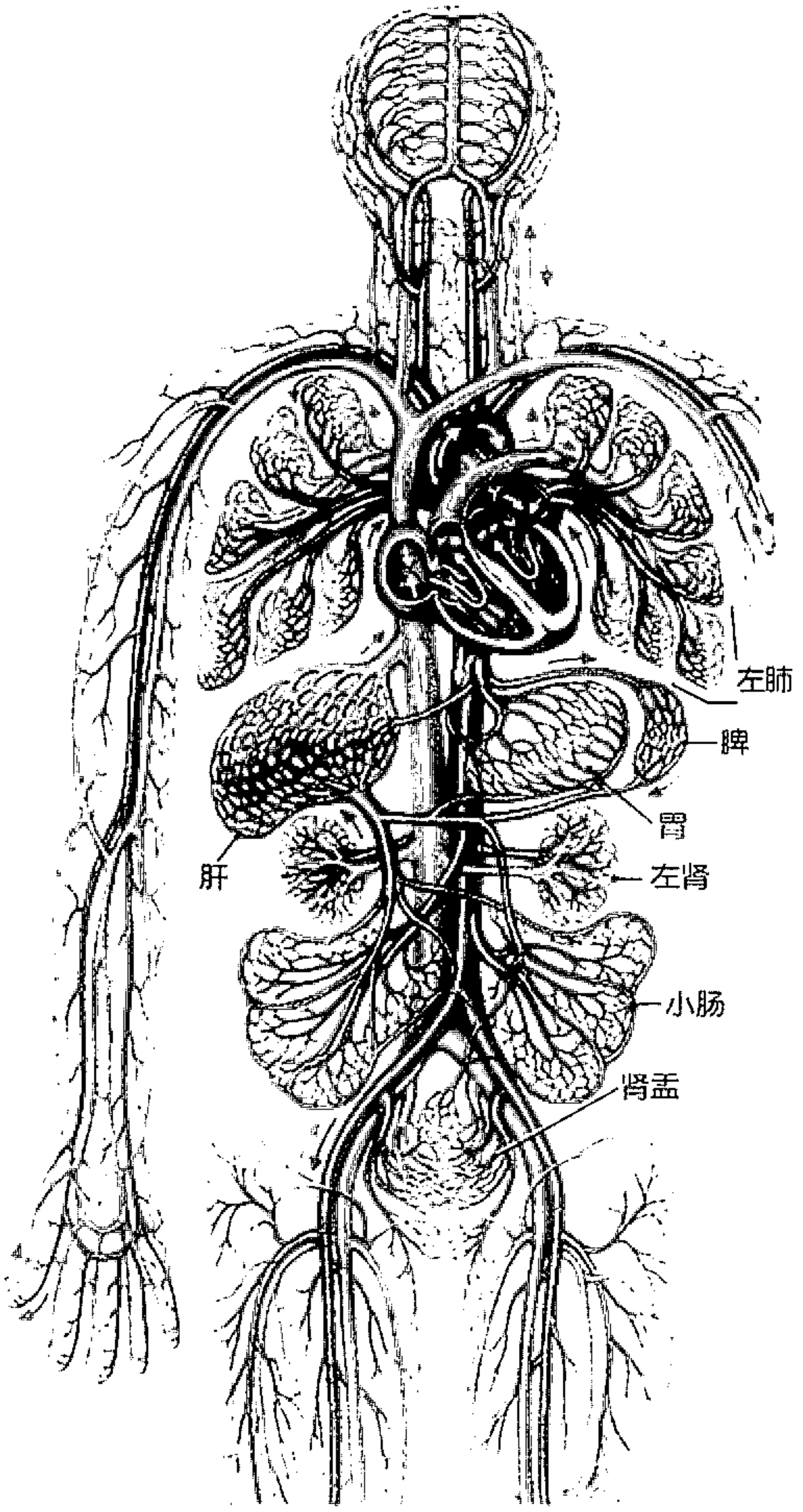
成人的心脏约重 230－340 克，平均每分钟搏动 72 次。

在一生70年的过程中，心脏约搏动25亿次，它总共泵出的血量为1.32亿升以上。(参见：血液；循环系统)

心脏由数层坚韧的肌性壁(心肌)组成。心脏的外面被覆有一薄层组织(心包)，另有一层组织(心内膜)衬于心脏的内部。心腔从正中被分成左心和右心。左心和右心又被分成上下两个内腔。上心腔称作心房，下心腔称作心室。两心房接纳进入心脏的血液。肌性成分较多的心室则把血液从心脏泵出。

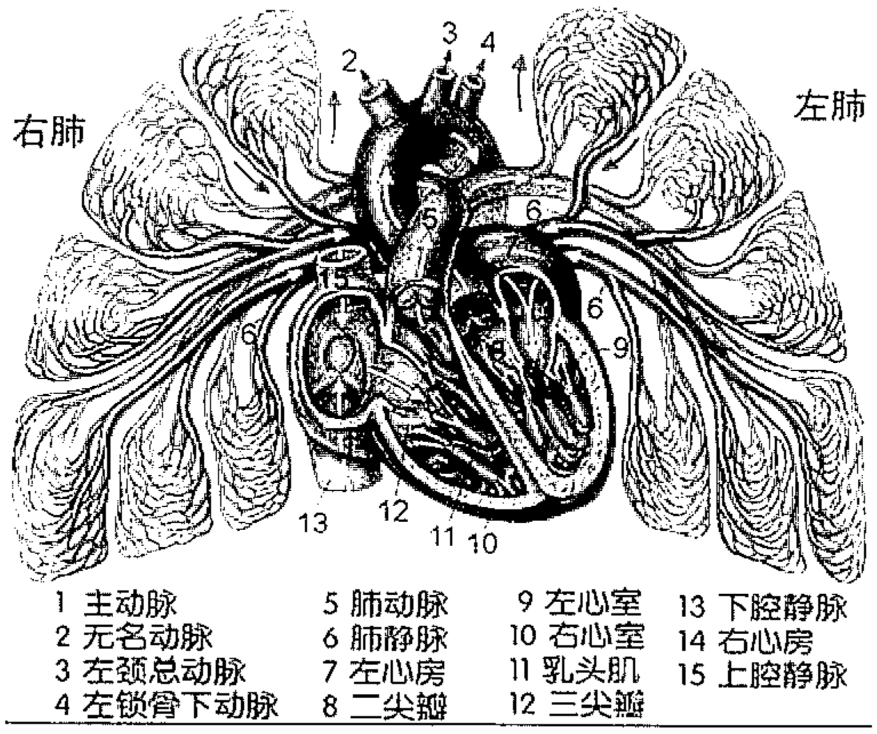
流经全身的血液通过右心房流入心脏，然后通过三尖瓣流入右室的右下方，再通过肺动脉被泵入肺以充氧。

同样，从肺充了氧的血液经过左心房流入心脏，再经过二尖瓣(僧帽瓣)流入左心室，然后再被泵入主动脉，向外周泵入身体的各个动脉。心脏中的瓣膜可使血液仅向一个方向流动。此外，它还能有助于保持泵出血液流经全身所必需的极大的血压。



血液分两个方向流入身体各部。与氧结合的新鲜血液以红色表示，它从肺流向心脏，然后流入身体其他部位。排氧的血液用蓝色表示，它通过静脉回流到心脏和肺。紫色表示：从消化器官流经门静脉到肝的门脉循环。后者把营养素输送到肝，以便进一步加工，并储藏在肝，以备不时之需。

心脏的泵血(即心搏)是由心肌交替收缩和舒张所致。心肌的这种收缩是由来自右房心肌中的正常起搏点(窦房结)的电脉冲促成的。窦房结来的冲动引起左右心房收缩，迫使血液进入心室。左右心室的收缩受制于心房交界处房室结来的冲动。收缩后心室舒张，心室内的压力下降。血液重又流入心房。从窦房结来的冲动又周而复始运行。这一过程叫心搏周期。心房和心室心肌舒张的时期叫舒张期。心房和心室收缩的时期叫收缩期。在这两个时期中舒张期最长，心脏在两次收缩中可得以休息。



心脏接纳身体各部的血液(蓝色)并将它输入右心房(14)。血液从右心房流入右心室(10)，从这里再被输入肺。富含氧气的血液(红色)被回输到左心房(7)。经过肺的血液循环叫肺循环。此时的心脏是舒张性的，而且充满血液。不一会儿，心脏收缩，心室(9,10)把血液泵入身体各部和肺。为了使血液能进入心房，腱索与心瓣膜(8和12)连接的肌性突起部分使瓣膜闭合。瓣膜某些部分已被去除，故能显示心脏的内视图像。

引发窦房结冲动的频率受自主神经系统的调节，而不受意识的控制(见：神经系统)。心脏搏动频率的加快或减缓就以这一方式适应体力活动和其他因素的变化。

心脏的活动可以通过放在胸部的听诊器听到。典型的健康心音"罗－哆"……"罗－哆"与心脏的收缩和舒张相一致。低而钝的"罗"音是由心房和心室之间瓣膜的关闭所产生。短而高音调的"哆"音是由从心脏发出的主动脉和肺动脉瓣的关闭而形成。医师还能听到心脏"杂音"，那是一种柔和的窸窣音或嘶嘶音。它出现于心脏活动的正常心音之后。杂音可表明血液经关闭不全的瓣膜渗漏，也可表明存在有严重的心脏病。

心血管病

心血管病是心脏或血管的疾病，它发生于循环系统的任何部位，可能伴有瓣膜、窦房结、心肌或血管的病变。

动脉硬化 通常所谓的动脉硬化病变包括动脉壁增厚和弹性降低。有资料证明，遗传和血胆固醇浓度升高可导致一种最常见的动脉硬化——动脉粥样硬化。（参见：胆固醇；食物和营养，"油和脂肪"）

高血压 血压是推动血液在动脉血管内对动脉壁所施的压力。血压过高是一种病症，称作高血压。如不经治疗，它就会导致心脏病发作、中风、肾脏病或其他病症。

风湿热 能造成人体各组织、关节和心脏产生炎症。心脏的所有组织包括心包都可能被累及，但心瓣膜是最常受到损害的部位。抗生素能减少这种不良损害并能预防严重的心脏损伤。

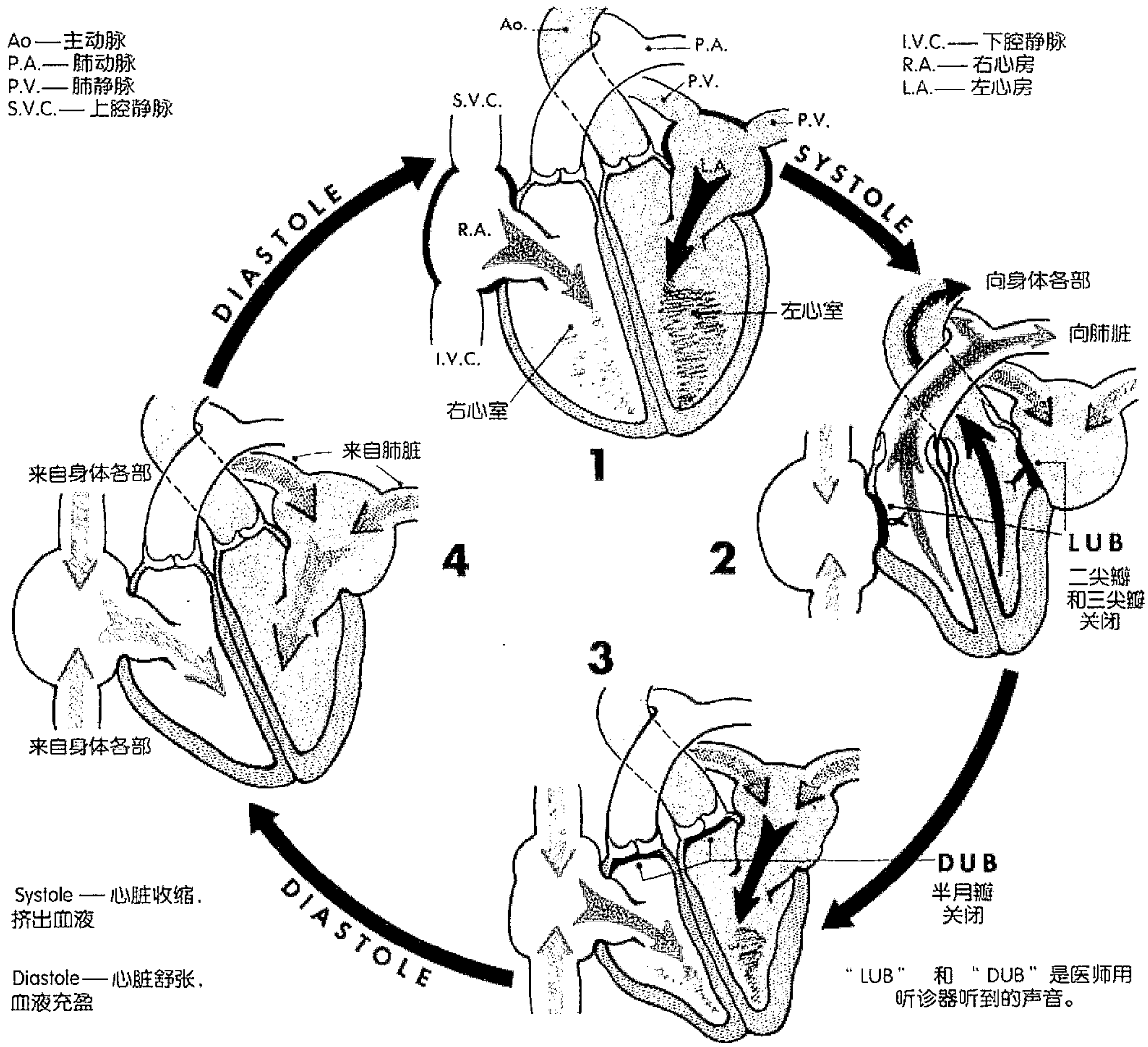
细菌性心内膜炎 这是细菌感染了心肌内膜导致该内膜发炎。一半以上的细菌性心内膜炎是风湿热的后果。在少数治疗性的手术过程中，也可把细菌带入血流，但这一情况罕见。

先天性心脏病 这是生来俱有的心脏病，它包括不严重的无需治疗的心脏杂音直至致命性的结构缺损。

纤维性颤动 在正常健康的心脏，心肌有规律地收缩和舒张。然而，这种有节律的搏动可能受到可造成心脏异常搏动（即不规律搏动）的异常电冲动的干扰。心室纤维性颤动是一种快速无协调的心脏收缩。它是心率和心脏节律一种最严重的失调，可招致心跳骤停和死亡。其他的心律失常有心房纤维性颤动、心房扑动、心动过速和心动过缓。

充血性心力衰竭 本病出现时，肺部的静脉和身体其他部分的静脉发生充血，使心肌不能有力地搏出足量的血液供给全身。本病可由心肌疾病或瓣膜疾病造成。

心脏病发作 本病出现时，供给心肌本身的血流中断或严重受阻以致心脏组织受到破坏。这是一种危及生命的



1 心房收缩，尽可能多地把血液挤入心室，心室充盈； 2 心室收缩，心室内血液压力迫使二尖瓣和三尖瓣关闭（两者开向心室），并迫使半月瓣开放（半月瓣向外朝着动脉），血液被泵入动脉； 3 心室舒张，心室血压下降。泵入动脉的血液压力使半月瓣关闭。心房中的血液压力使二尖瓣和三尖瓣开放，血液流向心室；4 全心舒张，血液继续流向心房，继而流入心室，接着短暂休息。此后，心脏再次收缩。

心脏病发作，可由冠状动脉内的血凝块或由晚期冠状动脉粥样硬化所致。（参见：人体疾病）

心脏病的诊断和治疗

医师在病症明显出现以前使用一种装置——心电图机（EKG或ECG），能够借此检出许多心脏疾病。此机器能检出从收缩的心脏发出的微小的电脉冲，并把它记录在心电图上。正常心脏产生典型的波峰-波谷描记图。它反映了心房和心室收缩的情况。不同于正常图形的描记可能表示存在某种疾病。

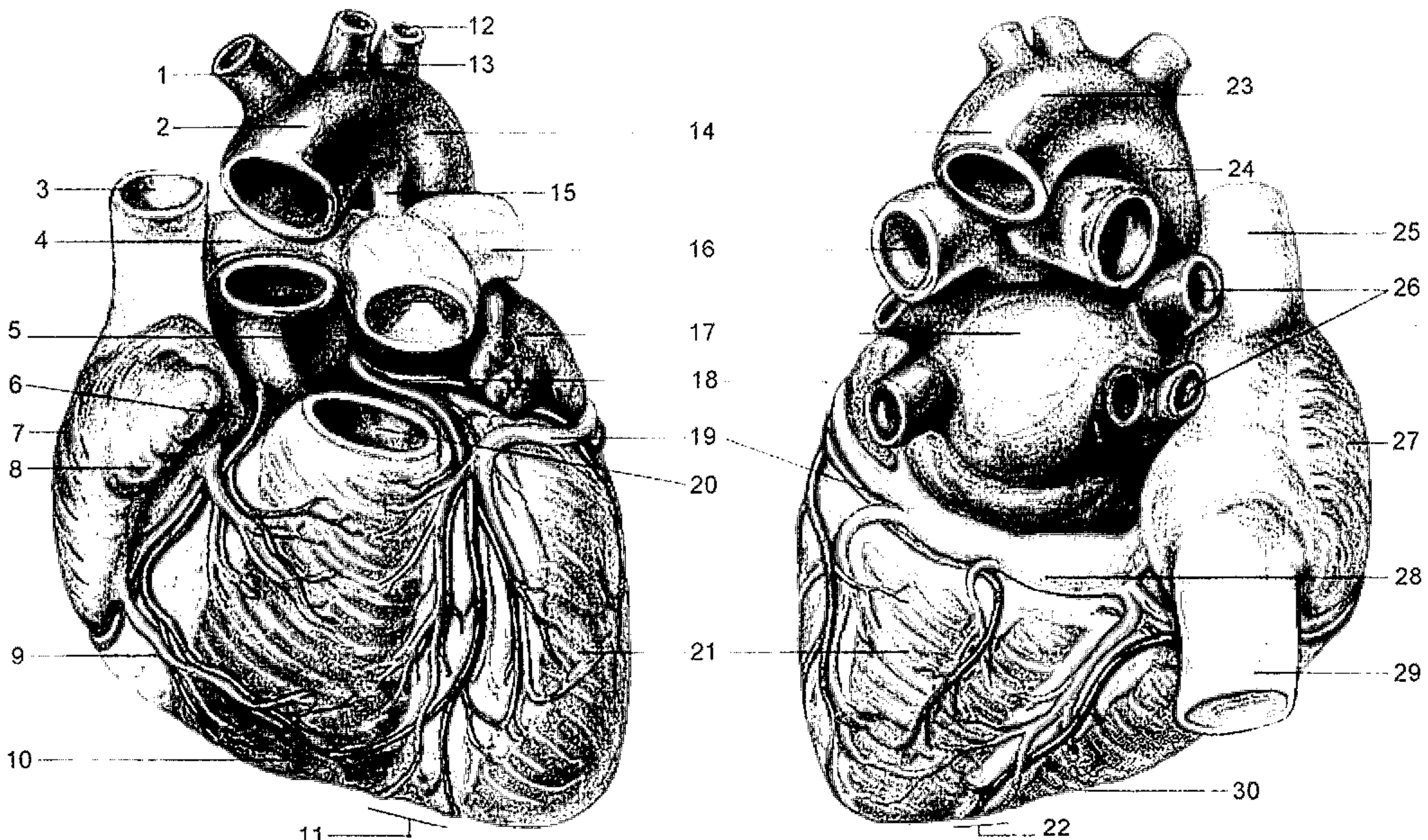
心脏的疾病也可以借助各种类型的X线检查得以诊断，如X线摄片和透视检查有助于医师观察心脏的活动。使用像心血管造影这样的检测技术可以作出更为仔细的检查，因为它能循着血流对心脏、冠状动脉和大血管进行检测。电子计算机X射线断层成像（CT）能提供心脏的一个详细的截面图像。磁共振成像（MRI）能显示心脏许多平面的图像。

可借助一些如能改善血流、降低血压、预防血凝块的形成和增大、增强心脏的搏动能力或调节心搏的药物治疗心脏的各种疾病。常备的药物有预防有害血凝的抗凝血药和扩张血管的血管扩张药。

其他的疗法有心脏起搏器埋藏术和心导管插入术。心脏起搏器是一种电子仪器，它能发放有节律的电脉冲以调节病人的心搏。在施行心导管术的过程中，医师插入一导管（即薄的塑料管），通过臂部或腿部的动脉，到达冠状动脉。然后，医师通过这一导管注入一些特定的酶，以溶解动脉中的血凝块。于某些病例，医师应用导管末端上的小的球囊，使之在变窄的动脉中略为膨胀以扩张该动脉。

为了环绕阻塞的动脉建立新的通路以提供血流，可能有必要施行冠状动脉搭桥手术。也可给病人施行心脏移植外科的根治手术，在这一手术中，用从已死亡的供者取得的健康心脏替代有病变的心脏。（参见：外科）

多数医师认为改变或改善个人的生活习惯是早期预防某些类型心脏病发作的最好方法。这些预防措施是：控制肥胖、高血压、血胆固醇水平和糖尿病；避免吸烟；养成健康



1 无名动脉
2 主动脉弓
3 上腔静脉
4 肺动脉右支
5 主动脉升部
6 右冠状动脉
7 右心房
8 右心耳
9 心前静脉
10 右心室
11 心前纵沟（也是标志室间隔位置的沟）
12 左锁骨下动脉
13 左颈总动脉
14 主动脉降部
15 动脉韧带（出生前为动脉导管）
16 肺动脉左支
17 左心房
18 左冠状动脉
19 心大静脉
20 肺动脉
21 左心室
22 心后纵沟
23 主动脉弓
24 主动脉降部
25 上腔静脉
26 右肺静脉
27 右心耳
28 冠状窦（流向右心房）
29 下腔静脉
30 右心室

左图为前面观，右图为后面观。心房充盈，即将收缩。从解剖上说，心耳是心房顶的突出部，但它常用来表示整个心房。主要血管均为大血管。心表面的冠状动脉向心肌发出分支。心脏通过与这些分支相连结的毛细血管接受营养。这些毛细血管又与心静脉相连。心静脉又使血液回流到右心房。

的习惯，如保持好的营养、锻炼身体、消除应激状态，以及进行定期的体格检查。

撰文：Donald Radcliffe

血液 BLOOD 血液是人体赖于维持生命的液体。它约占人体重的1/13。一名70千克体重的人约有5.5升的血液。血液因为大部分是水，用容量表示比用重量表示方便。

血液通过含有动脉、静脉和毛细血管的循环系统流向全身所有各部。循环系统的壁由活细胞构成，各种物质（包括营养素和废物）通过这些细胞可进出血液。

氧是进入血液的至关重要的物质之一。在左右两肺中，氧可透过循环系统的壁。血液然后把所需要的氧带到身体的所有其他部位。随着携氧的血液向前运行，氧透过循环系统的细胞壁进入各组织的细胞。细胞是身体的功能部分，它需要氧气作为能源进行活动。

血液从小肠把经消化的营养物质带给肌细胞。肌肉活动时常产生必需加以处理的废物。这些废物通过循环系统的壁进入血液。然后血液把这些废物带到肾脏，从肾脏再被排出体外。肌肉和其他组织的活动会产生热量，后者被传输给血液，血液中的热便温暖全身。（参见：**循环系统**；**肌肉**）

血液由于含有若干种抗病因子，所以它在预防疾病方面起着关键的作用。如果身体的某些部位不能获得足量的血液，这些部位将会发生感染，所在的组织就会死亡。

对血液的各种测定可告诉我们身体的功能如何，对血液的分析检查能够揭示：身体含有什么物质以及身体形成什么物质。血液中存在某些异常物质可提示体内出现了某些疾病。

血液成分

大约血容量的一半是由血细胞构成的。血细胞源于骨髓，开始为干细胞。所谓干细胞即血细胞的母细胞，它们可分化为任何其他类型的细胞——红细胞、白细胞和血小板。

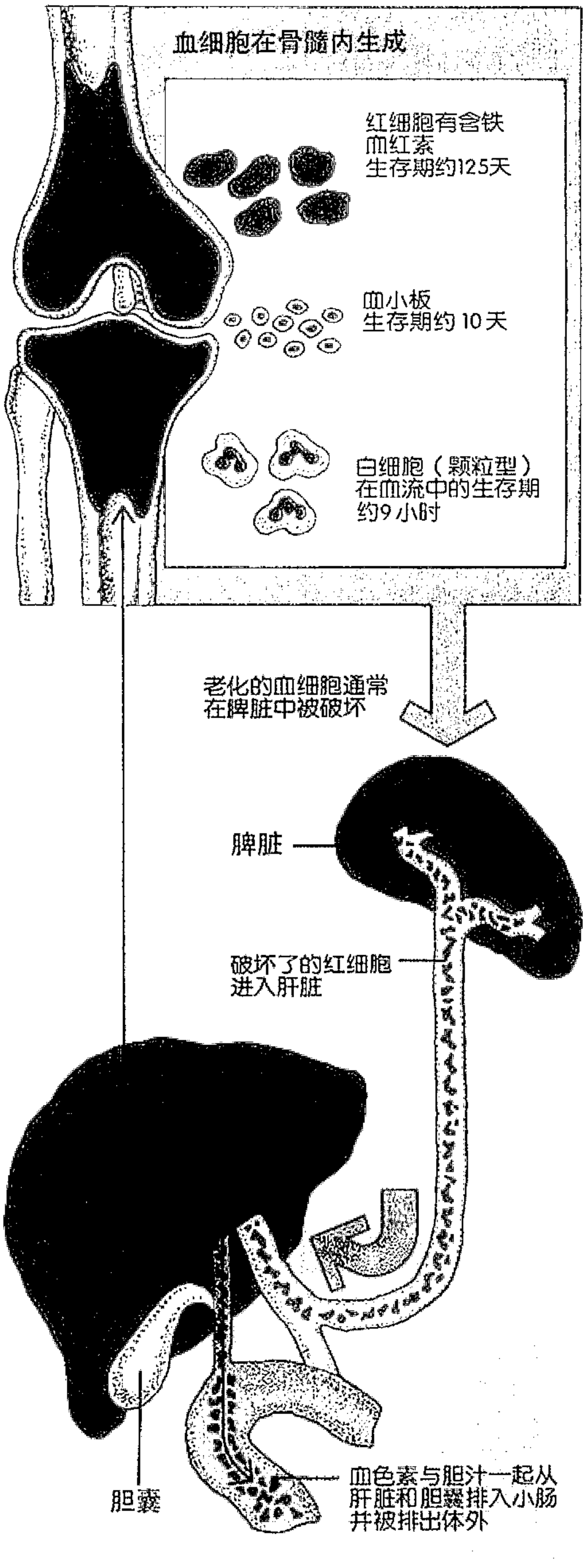
红细胞 大多数干细胞发育为红细胞。红细胞是血细胞中数量最多的一种细胞，它给血液染上红色。一名体重77千克的人约有30万亿个红细胞，一滴血液中约有3亿个红细胞。红细胞的主要功能就是把氧携带到全身。红细胞具有一种称作血红蛋白的含铁物质。当红细胞通过肺的时候，血红蛋白便与氧结合，形成红色的氧合血红蛋白。

氧合血红蛋白在动脉中给血液染上鲜红的颜色。当动脉血流经组织时，血红蛋白便把一些氧释放出来，而组织把废气（二氧化碳）送回血液。

血红蛋白为了接受二氧化碳便转化为碳氧血红蛋白，这一化学物质呈暗黑色。带有碳氧血红蛋白的血液通过静脉回流到心脏和肺，并使静脉呈青紫色。（参见：**呼吸系统**）

白细胞 的数量要比红细胞的数量少得多。在血流

某些血细胞的生活周期



血细胞大约占血总容量的45%，本图表明多种血细胞的生成场所及其大致的寿命。

中白细胞与红细胞的比率大约仅为1∶700。

2/3的白细胞为粒细胞，其结构中含有颗粒）。一般说来，粒细胞能向身体受细菌或其他异物侵犯的部位运动并吞噬它们，从而保护身体不受疾病的侵害。

有少数白细胞叫单核细胞。它像粒细胞一样也能吞噬异物。所不同的是，单核细胞能使侵入因子发生改变，这是重要的免疫过程（机体以化学方法抵御和控制感染的能力）中的第一个步骤。

一种称作淋巴细胞的白细胞是身体中对异物产生免疫反应的细胞。有些淋巴细胞能产生直接抵抗病菌和其他侵入因子的抗体。为了能产生确实有效的免疫反应，淋巴细胞必需两次遭遇异物。第一次遭遇仅只是为战斗作准备。第二次遭遇可能在数年以后，它能发挥作用并从化学上使入侵因子失活。（参见：**免疫系统**）

粒细胞、单核细胞和淋巴细胞像其他血细胞一样，起源于骨髓中的干细胞。然而，淋巴细胞必须离开骨髓在体内特定的淋巴器官生长发育。（见：**淋巴系统**）

血小板　是血细胞中最小的细胞。一名成人正常约有2万亿个血小板。血小板因为在某些条件下能黏聚在一起并有助于堵塞血管壁上的任何小孔，从而促进血液的凝结。

血浆　是血液的液体部分。它携带着血液中数以千计的化学物质。有些化学物质是各种矿物质，如钠和钾。血浆中的其他化学物质为复合维生素、各种激素和酶。它们有的产生于体内；有的则通过肺或随同食物进入体内。（参见：**酶；激素；维生素**）

血液凝固

血液可从液体状态凝结成半固体块状物（即血凝块）。血液在凝固过程中，其液体部分血浆转变成血清。血凝块是在凝血因子和其他化学物质的共同作用下形成的。

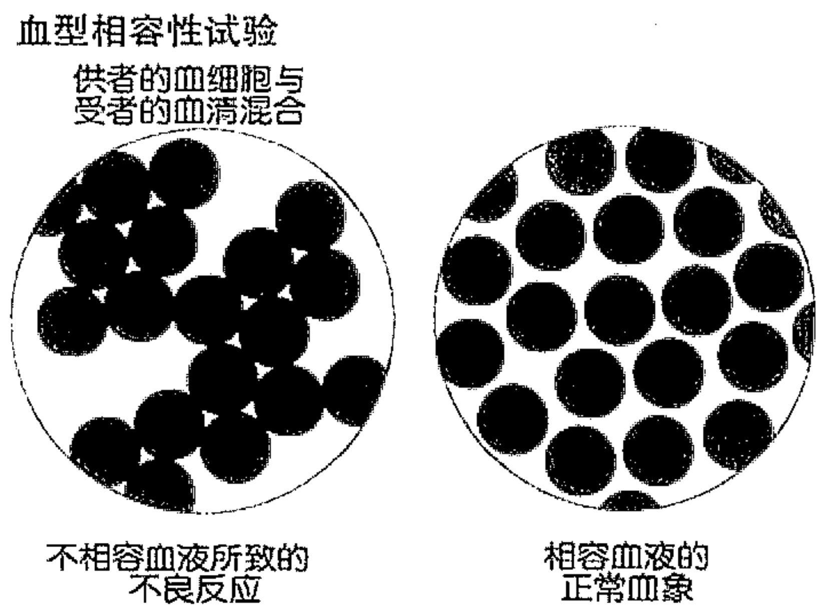
血管内有空气或有某种损伤的情况下，某一凝血因子作用于另一凝血因子。后者再作用于第三种凝血因子。这样，每一步骤都借助前一步骤实现，这就叫凝血的级联过程。当细小的血小板从一破口流出，或碰到血管壁上的阻塞时，它便发生破裂，从而释出一些化学物质，总称为促凝血酶原激酶。身体组织受伤时也出现同样的情况。接着，促凝血酶原激酶作用于血液中的一种蛋白质凝血酶原。凝血酶原再受到血液中其他因子（包括钙）的作用而形成凝血酶。凝血酶把另一血蛋白（纤维蛋白原）转变为纤维蛋白丝。血细胞被网状的纤维蛋白所捕获，于是形成血块。所有这些过程在几分钟之内完成。受损伤的组织在触发凝血过程以后，得以最终修复，而血凝块也得以分解。

输血

有时一名受伤者或病人体内血量不足，或缺少一种或多种血液成分，这时可能有必要用其他人的血液来纠正这一缺陷。把某一人的血液输给另一个人就称作输血。可以是全血输注，也可以是血液任一成分的输注，包括红细胞输注、血小板输注、凝血物质输注。提供血液作输血用的人称供血者。

血型　由于血液在遗传上的某些差异，某一个人的血液可以不完全等同于另一个人的血液。根据这些差异，血液可分为许多型别，是谓血型。众所周知的血型多以红细胞的有关差异分型，而白细胞、血小板和血浆物质也可以按其异同分型。红细胞的分型以如下名称表示：Rh血型、Kell血型、Duffy血型和Diego血型以及其他。然而最重要的是ABO血型。一个人的血型可以是A型、B型、AB型或O型。任何一个人在接受输血以前，必须对他的红细胞加以分型，以了解他对供血者的血液是否有任何免疫现象。对供血者的血液和病人的血液是否相容，是否可以混合在一起，必须给以极大的关注。如果两者之间没有免疫现象，这两种血液就是相容的。

血型相容性的试验



如果供血者的血与受者的血不相容，当供者的血与受者的血清相混合，供者的红细胞就发生凝集。如果它们是相容性的，供者的红细胞便相互分开而无凝集现象。

一个人的血液与另一个人的血液怎样才是有免疫性的呢？在外界环境中存在一些极其类似红细胞的化学物质，它可使一个人有血型A，使另一个人有血型B，使第三个人有血型AB，再使另一个人有血型O。由于这一原因，每一个人出生以后数月内通过呼吸吸入或摄取了ABO样的物质，因而开始形成抗此类ABO物质的抗体。A型血的人有抗B抗体。B型血的人有抗A抗体。O型血的人有抗A和抗B抗体。但AB型血的人没有这种免疫性。因为O型血的人可以把他的红细胞供给任何人，而仅能接受其他O型血的红细胞，所以把他称为“万能供血者”。相反，因为AB型血的人能接受任何人的红细胞，而仅能把自己的红细胞供给其他AB型血者，所以把他称为“万能受血者”。

输血反应　如果由于不慎输注了血型不当的血，如把血型A的血输给血型B的人，便可能出现严重的，有时是致命的反应。当A型血的红细胞与B型血的受血者的抗A抗体相混合，被输注的A型血的血细胞便受到破坏。病人

可发生休克、肾衰竭,有时出现凝血性疾病。

供血者和受血者的白细胞、血小板的类型或血浆蛋白之间的差异也可导致输血反应。此种免疫的差异可引致发热和寒战,但不太严重。

有时供血者可能是某一疾病的带菌者。供血者可能传播的最常见的疾病是肝炎(一种由病毒引起的疾病)。输血过程中病毒可能从供血者的血液进入受血者的血液。肝炎病人常有病态的皮肤黄染(黄疸),甚至可能死亡。虽然肝炎病毒在血液中是很难发现的,但通过血液测试可发现该种病毒的某些载体。每千名看来是健康的供血者中有数名确是肝炎病毒的携带者。

人体免疫缺陷病病毒(HIV、艾滋病的病因)也可通过输血传播。直到1985年,以此种方式受到感染的人数多达1万名。1985年以前曾对供血者是否接触过人体免疫缺陷综合征(艾滋病)病人作过筛检,而1985年开始应用了测定抗HIV抗体的特异性试验。这一试验以及对可能的供血者作比较全面的筛检,实际上排除了因输血感染艾滋病的危险性。然而,1985年以前接受有该病毒污染的血液的人,由于艾滋病的潜伏期很长,他们直到1991年后还能保持健康,所以当时这些人还没有该病的症状表现。血液代用品,如以遗传工程技术制成的血液代用品有助于排除艾滋病病毒污染和其他血液携带因子污染的威胁。(参见:**艾滋病**)

血库

全血及其各种成分可贮藏于称作血库的机构中。没有血库就不可能给需要输血的人贮备足量的血液。

为了保证血库有常备的血源,就必须有一批稳定的供血者。血液制品的供给必须不断地更新,因为某些血液成分仅能生存很短的时间。例如,血小板仅能贮存几日,否则就不能使用。相反某些凝血物质和某些血液成分,如血红蛋白,如果被冷冻或脱水则可生存数年。

多数成人所生成的血液相当充足,一年献血数次,每次0.47升是毫无困难的。仅就美国而言,每年几乎可收集611万升血。这仅占可能献血总量的一部分。

美国各血库所搜集的血液几乎立即分离成各种成分的血细胞制品。红细胞、血小板和白细胞的这种浓缩物可随时用来满足病人的特殊需要。需作全血输注的病人很少。即使对于这些病人,全血一般说来较易获得,而把血液加以分离,并按血液的成分贮存,血液的应用则更为有效。

血液的分离过程称血离心分离。它通常在采集全血以后进行。把血液放在旋转管中,按血液各成分重力的不同而把它们分离出来。红细胞比粒(性白)细胞稍重,而粒细胞又比血小板和淋巴细胞稍重。

在一种称"血成分分离"的过程中,把全血从供者的静脉直接输入旋转式离心机。仅采集某一种血液成分,而其余血成分则回输给供者。这种方法最常用于采集血小板,以满足病人对血小板的需要。这一过程称血小板去除法。血成分分离使有可能从某一供血者采集大量某一特定成分,从而弥补了供血的不足。血成分分离法不但可以从供者采集正常的细胞,还可以从病人去除异常的细胞。

自从伊利诺伊州芝加哥库克县医院于1937年建立第一个血库以来,美国全国已经建立了5 000所以上的血库。美国的所有血库都由美国卫生和公众服务部食品药物管理局登记注册,发放许可证并定期检查。

某些血液病

一个人偶尔会患遗传性血液病。有时,免疫系统对输血产生反应而诱导血液病。于某些病例,血液可受到感染。

血液成分缺乏病 有些人生来缺乏某一血液成分。例如,一个人生来可能缺少血浆凝血物质,这见于血友病病人。此人甚至在轻微损伤之后即出现大出血。红细胞不足的人会患贫血病,某些组织便得不到足够的氧。镰状细胞性贫血是一种遗传性贫血。(参见:**遗传性疾病**)

大部分贫血病是获得性的,即并非由于遗传,而是在出生以后发展起来的。红细胞如果因出血从身体流失,制造血细胞的骨髓不能迅速作出反应生成足量的红细胞,那么就可能出现急性贫血。红细胞在体内的正常寿命约4个月,但有时某些疾病可使红细胞较早死亡。如果骨髓不能以红细胞自然破坏的频率生成并补充红细胞,则会发生慢性贫血。医师往往给慢性贫血病人一种称为红细胞生成素的药物,它能促进红细胞的生成。

血小板生成不足叫血小板减少症。它比贫血少见得多。它可导致血管壁渗漏。血小板缺乏的体征为皮肤易现青紫。

人们有时出现白细胞数不足。但是,白细胞数过多却更常见。如果此时白细胞形态正常,这可能是发生感染的征象,因为白细胞能与病菌斗争并使之受到破坏。不成熟的白细胞过多称白血病。此时,不成熟的白细胞群集并挤走了正常的白细胞,因而造成发挥作用的白细胞实际数量不足。根据引起白血病的白细胞的种类,可把白血病分成若干类型。(参见:**癌症**)

Rh因子病 有些人的红细胞具有一种叫做Rh因子或Rh抗原的物质。Rh阴性的人没有Rh抗原,如果接受了Rh阳性的血,那么Rh抗原对他便有危险性。一个Rh阴性的怀孕妇女,如果怀的胎儿为Rh阳性,那么存在于胎儿体内的Rh阳性红细胞会进入母体的血流。结果,怀孕妇女体内便可产生抗Rh抗体。这是Rh免疫的第一步。其后,如果该妇女再受孕Rh阳性胎儿,该胎儿的红细胞很易受到该妇女抗Rh抗体的袭击。胎儿红细胞受到破坏,结果导致严重的疾病,有时导致死亡。为了预防Rh因子病,在Rh阴性的怀孕妇女第一次分娩以后,给她注射小剂量的抗Rh抗体。这样可破坏该妇女体内Rh阳性胎儿留下的Rh阳性血细胞,而不致于后来产生危险的抗Rh抗体。

血液的化验检查

血液流往身体各部,血液的样品可以给身体的健康状

况提供有价值的线索。美国每天所进行的数以几百万计的医学检查多半为血液检查，用以了解体内各种矿物质、酶、血气、酸和碱的含量。

最常见的一些检测是对血液的化学成分进行分析。并用仪器检测，因为仪器可以对一份血样品同时进行多项检查。血细胞计数就是对一定容积的血液所呈现的血细胞（包括异常细胞和正常细胞）作简单计数。现代许多检测利用人工制成的单克隆抗体与血液的各成分起反应以监测病情的发展。电子计算机的分析方法大大改进了血液检测的精确度。

动物血的差异

所有脊椎动物都具有某种血液系统。基本的细胞分类在大多数脊椎动物是类似的，但血细胞的形态、大小和数量于每一物种都有差异。此种差异相当大，以致将某一物种的血液输给另一物种是不可能的。

即使某些无脊椎动物也有血液系统。如蚯蚓和昆虫的血含有许多脊椎动物血中所见到的同样成分。然而，无脊椎动物的血液并不总是红色的。有些无脊椎动物具有叫做血蓝蛋白的一种血色素，它在携氧时呈现蓝色。

撰文：Paul J. Schmidt

循环系统 CIRCULATORY SYSTEM

人的心血管系统，即循环系统是由心脏和血管（动脉、静脉和毛细血管）组成的。它的功能就是给组织提供营养素和氧气，并从组织排除废物。它也是人体与感染作斗争的场所。

人的心脏是一梨形的肌肉器官，其体积与一个拳头的大小相仿，肌壁把心脏分为左右两半。每一侧又分为心房（上心腔）和心室（下心腔）两部分。人的心跳平均每分钟72次，终身如此。在两次心搏期间仅休止约0.4秒。（见：**心脏**）

血液循环有3个主要部分。肺循环把血液从心脏带到左右两肺。在这里废气（主要是二氧化碳）从血液排除。而红细胞中的血红蛋白则摄取氧气（见：**血液**）。血液然后回流到心脏。通过体循环血液又被泵到身体其他部位。通过门脉循环，血液从胃、小肠、胰腺和脾脏进入肝脏。消化了的食物从胃和小肠储藏在这里，或转化为糖原，可为体细胞所利用，以满足细胞的能量需求。

鲜红且富氧的血液通过肺循环从左心房进入左心室。随着心脏的每次搏动，血液被迫通过心脏的大动脉（主动脉），再借助动脉网流到全身各部。大的动脉网就是头颈部的颈动脉、臂部的腋动脉、腹部的腹动脉和腿部的髂外动脉。

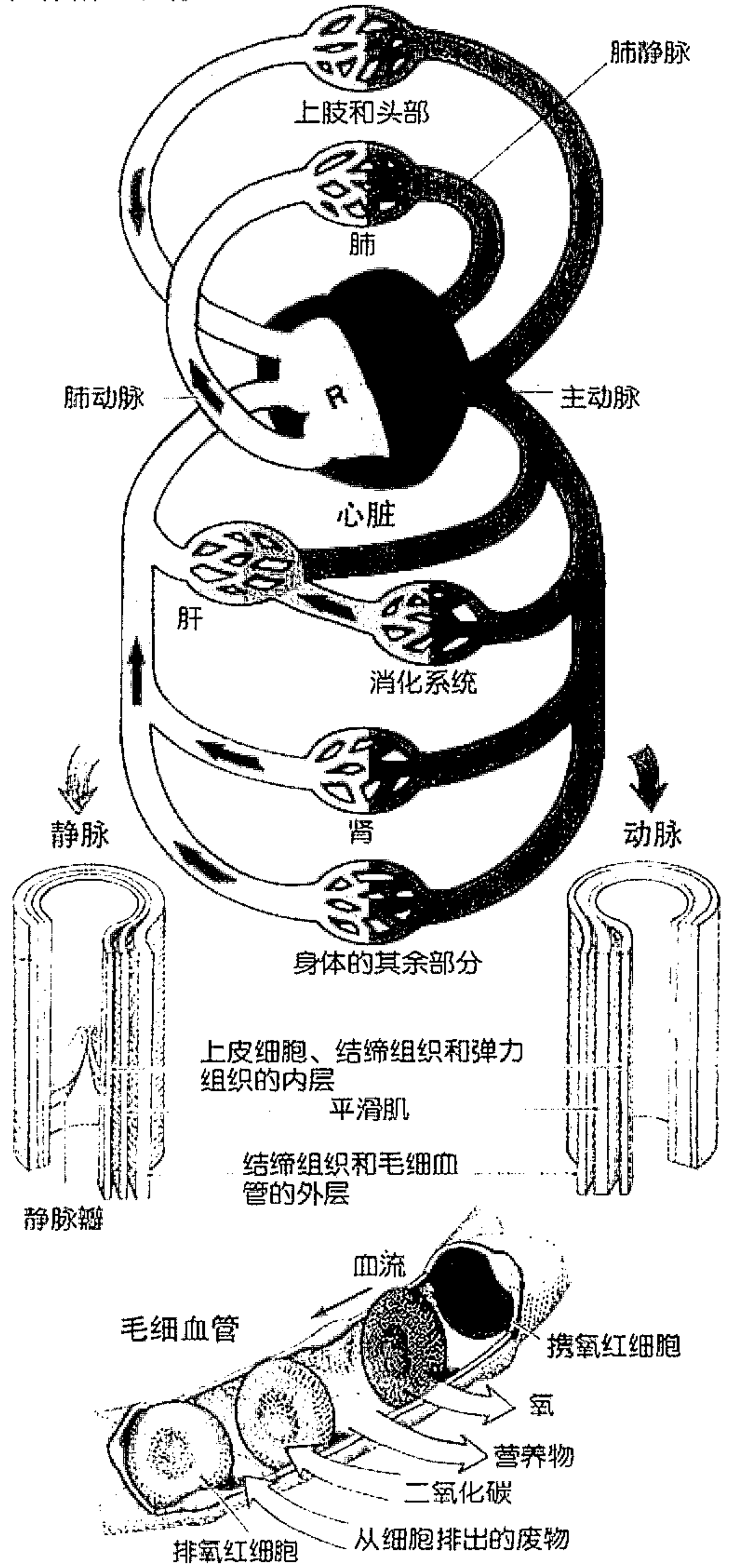
从这些大的动脉发出无数小的动脉，每一个动脉分支分出越来越小的动脉，直到血液从极小的动脉进入微动脉。这些微细的结构与小静脉连接，形成毛细血管。血液和组织之间的交换大多在这里进行。血液释出氧气、营养素和液体给组织，组织则释出二氧化碳和液体废物给血液。

一些器官以非常特殊的方式与循环系统相互作用。营养素和液体从消化器官吸收而来，脾脏则可过滤血液，去除陈旧的血细胞和各种微生物。吞噬细胞（一种白细胞）能吞噬这些物质，并将其破坏。肝脏也可过滤血液，将废物解毒，如将氨转化为毒性小的尿素。肝脏向血液供给纤维蛋白原和凝血酶原，这两种物质对凝血都是必需的。肾脏从血液提取水分、矿物质、尿素和其他废物。这些物质随后经尿排出。

从毛细血管流入静脉的血液氧含量少，色泽暗淡。静脉与动脉类似，形成越来越大的静脉，最终回到心脏。血液从这里进入右心房，再进入右心室，再被泵入肺，如此反复运行。

血管中动脉壁最厚，它的肌性壁能收缩以维持血液从心脏向前流动。静脉的肌性成分不那么发达，但它含有静

人体循环系统



脉瓣，可防止血液返流。

胎儿血液循环

子宫内人体胎儿(即发育中的幼体)的循环系统不同于成人。因胎儿的肺和消化系统尚未行使功能，胎儿的血液循环是通过旁路对这些区域供血的。母体饱含氧气的血经子宫供给胎盘。

胎盘把胎儿与母体子宫相连接。其功能是：提供营养、呼吸和排泄。包绕脐带呈螺旋状扭曲的脐静脉把血液带给胎儿。血液循经胎儿以后，经脐动脉回流到胎盘。出生后，胎儿循环系统停止工作，血行路线发生改变，新生儿的肺和消化系统也列于循行路线之中。

血压和脉搏

接近皮肤表层的动脉可用于测定循环系统的一种状态——血压。血压是将血压计的袖带绕在肘以上的臂部测定的。将一听诊器放在肘内侧的肱动脉上，检测者可以听到血液经动脉的推动声。血压以分式书写，并以毫米汞柱计量，一个静息时的健康人高压为 100－120，低压为 60－80。高压叫收缩压，它表示完全停止血流所需的最低压。低压叫舒张压，它表示通过听诊器所能听到的心搏从响亮到柔和，即血流完全恢复时的最高压。

血压受 5 种因素的调控：心搏的强度、血容量、血黏稠度、微动脉的阻力和动脉壁的弹性。这些因素的任一异常都可能引致血压过高或过低。

测量脉搏是对血行状况的另一种测定。用手指(不是拇指)放在腕内侧的桡动脉上计算一分钟内的心搏数。正常心搏 1 分钟 68－80 次，可是运动和紧张状态将使脉搏数和血压暂时升高。身体另一些脉搏点是颞部、颈侧部、腘部、踝上部的足背和腹股沟。

淋巴系统虽然与血液循环系统是分开的，但只是血液循环系统的附属部分。它是液体从组织回流到心脏的另一条途径。淋巴系统也是身体防御系统的一个部分。它可使细菌从组织清除，并能产生淋巴细胞或白细胞、巨噬细胞和抗体。(参见：**免疫系统；淋巴系统**)

血液循环的紊乱

由于循环系统是生命攸关的系统，循环系统任一部分的疾患都有严重的或致命性的后果。高血压可因心脏泵出的血容量增多所致，或因微动脉中血流阻力加大所致。有些疾病，包括肾脏疾病，可引致高血压，而其病因可能不明。高血压又称“无声杀手”，常常无症状表现，但可导致心脏病和中风。

动脉硬化是动脉的一组疾病。最常见的动脉硬化是动脉粥样硬化，这是胆固醇型脂质沉积于动脉的一种病。这些沉积物可以剥落，循行到心脏或脑，引起心脏病发作或中风。富含某种脂肪(称作“饱和脂肪”)的饮食能促成脂肪的沉积。(参见：**人体解剖学；胆固醇；人体疾病**)

撰文：William A. Check

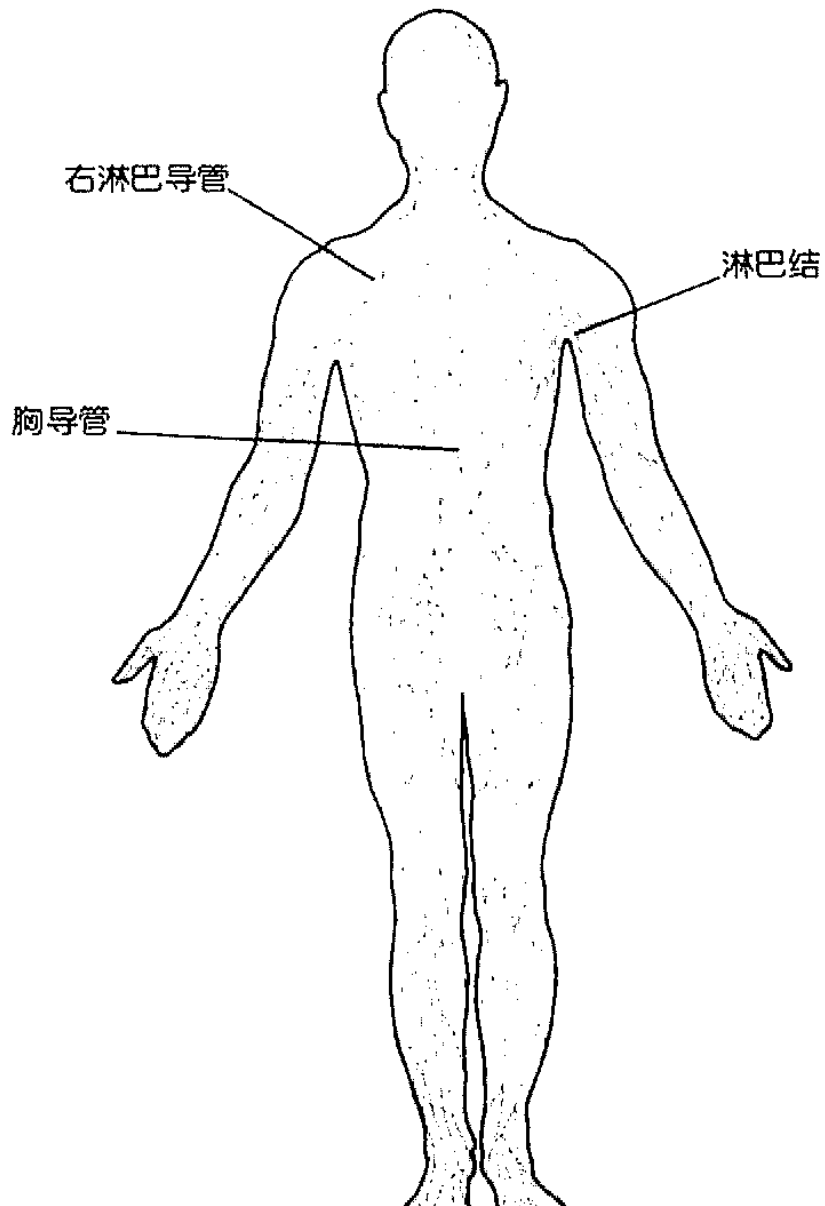
淋巴系统 LYMPHATIC SYSTEM

是一些保护身体不受异物损害的组织和器官。淋巴系统的主要部分是淋巴结、扁桃体、胸腺、脾和淋巴管。淋巴组织存在于胃肠道、肺和骨髓的单独斑块中。淋巴系统也为从血液漏出的液体回流到身体各组织提供通路。虽然许多动物也有淋巴系统，但本条目只介绍人体的淋巴系统。

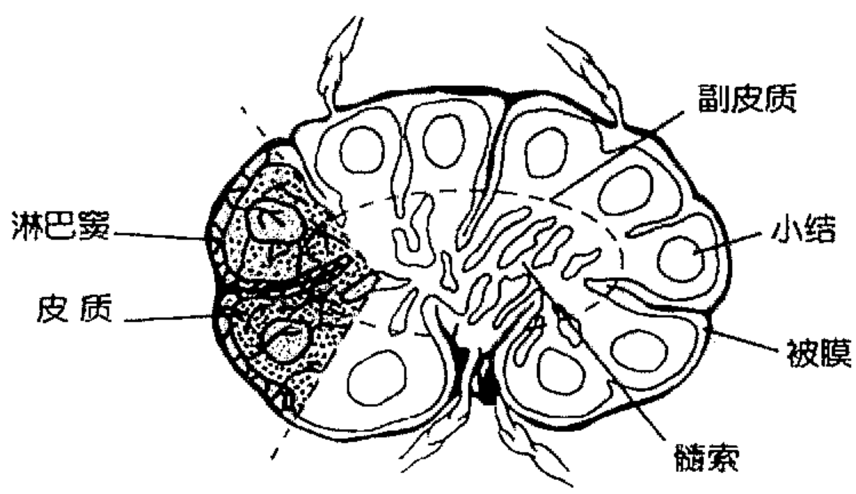
淋巴结

淋巴结为圆形或肾形器官，通常成群地分布于全身，可位于身体的浅层，也可位于深层部位。一个人约有 500－1 500个淋巴结。其直径可以很小，但也可达 2.5 厘米左右。在头部、颈部、腋窝、胸、腹、骨盆和腹股沟，淋巴结的数量很多。如果颈部、腋窝部或腹股沟部的淋巴结肿大，检查者可用手触摸到它们。

淋巴系统



淋巴结



淋巴结结构 淋巴结由纤维和细胞形成的网状构造组成。淋巴结细胞有的能来回转动，有的则固定不动。能运动的主要细胞称作淋巴细胞。

淋巴结由一薄层组织(被膜)包绕。被膜下有皮质，再往下是副皮质和髓质。皮质中的细胞形成叫做淋巴小结(即淋巴滤泡)的圆形构造。淋巴小结的外周有小淋巴细胞的致密集聚，淋巴小结的中心则含有较大的被激活的淋巴细胞(免疫母细胞)。在淋巴结的髓质区，淋巴细胞形成髓索。淋巴细胞在通过免疫保护人体方面起着巨大的作用。(见：**免疫系统**)

淋巴细胞 有两种类型：T细胞和B细胞。所以称作T细胞是因为它在发育过程中受胸腺器官的影响；所以称B细胞则是因为它于鸟类是在法氏囊中，于有些种则在骨髓中分化成熟的。在人类，B细胞看来是在骨髓、淋巴结和脾脏中发育的。T细胞和B细胞在显微镜下加以观察，其外形相当类似，但是经过某些特殊的处理，这两者是可以区分的。

在骨髓、血液和身体深部的大多数淋巴细胞通常被人们清楚地描述为一种小而圆的淋巴细胞。可是，在身体中遭遇异物的淋巴细胞受到刺激以后就变大。这种淋巴细胞叫免疫母细胞。成熟的淋巴细胞叫浆细胞，它能产生抗体对所遭遇的异物发起攻击。浆细胞是呈卵圆形的大的B细胞。

淋巴管和淋巴液

淋巴结沿淋巴管的走行分布。淋巴管穿入淋巴结，管内有淋巴液循行。淋巴液含有水、大的蛋白质分子、盐类、葡萄糖、尿素、淋巴细胞和其他物质。淋巴液从身体各组织渗入毛细淋巴管。

淋巴液的流动要比血液的流动缓慢得多。淋巴液是借助呼吸运动和骨骼肌的收缩压迫邻近的淋巴管而流动的。淋巴管内的瓣膜可防止淋巴液的回流。

淋巴液进入淋巴结，在叫做淋巴窦的结内迂曲循行。在这个过程中，任何异物和死灭的组织均被淋巴液清除。淋巴液从淋巴结流出以后，便准备回流到血液循环系统。体内最大的淋巴管为胸导管。胸导管起于脊柱的紧下方，收集来自下肢、骨盆、腹部和下胸部所有淋巴管的淋巴液，穿过胸部上方并在颈左侧基底部通过一静脉注入中心血液循环。右淋巴导管(右胸导管)收集从颈和胸部的右侧和右臂来的淋巴，注入右侧颈部一静脉。

淋巴系统的功能

淋巴结和淋巴管有多种功能。第一，淋巴管使某些组织液回入血流。此种组织液原本来自血液，从血液渗入身体各组织，使各组织浸渍于其中，并完成许多重要功能活动。如果此组织液不能通过淋巴系统回流，那将使组织液中的蛋白质浓度相等于毛细血管中的蛋白质浓度。这就妨碍组织液回流到血液，最终出现水肿。此种情况见于淋巴管产生癌细胞或外科手术时发生的阻塞和破坏，或见于象皮病(一种寄生虫使淋巴管发生阻塞的疾病)。

第二，淋巴管收集肠内的淋巴液，在淋巴液回入血流前吸收大部消化了的脂肪。从肠道来的淋巴液叫乳糜，因它含有脂肪而呈白色外观。

淋巴结还有一个重要的功能就是在其内生成淋巴细胞，从淋巴液排除异物(尘埃粒子、微生物)，通过免疫应答保护身体不受有害异物的袭击。

淋巴组织的密集结构除存在于淋巴结以外，还见于胸腺和脾脏之中。此种密集结构对免疫功能非常重要。(见：**免疫系统**)

淋巴系统的疾病

淋巴结可以肿大或疼痛。异物的感染和刺激可引起淋巴结肿大。当淋巴结从邻近的受感染部位收集淋巴液时可能发生淋巴结的炎症，这就叫淋巴结炎。

淋巴细胞在发育的各个不同时期中，可能转变成癌性，且可引致许多严重的疾病，如某些类型的白血病、淋巴瘤或多发性骨髓瘤。此外，淋巴结和淋巴管在体内癌瘤的扩散方面起主要作用。源于各种器官的癌细胞可能进入引流淋巴管，因而被扩散到远隔的部位。

有时要将淋巴结摘除，放在显微镜下检查。这一过程称作活体检查。它有助于医师确定淋巴结是否含有癌细胞。如果淋巴引流区内某一器官患有癌肿，有某些情况下，将其大量淋巴结摘除可预防癌肿的转移。

借助淋巴管造影法(即向足部淋巴管内注射造影剂使之显示在X线片上的方法)可以观察到淋巴结和淋巴管的情况。在造影剂沿淋巴管向上输运的过程中，每一个淋巴结内都停留有若干数量的造影剂。这样，我们便可观察其情况。大的淋巴结还可以用计算机体层显像(CT)的方法加以观察。

撰文：Beverly Wirth Baron

免疫系统 IMMUNE SYSTEM

一切生物体都经常不断地接触能够给它们带来危害的物体。多数生物体都能用不止一种方式抵御这些物体以保护自身，例如，用物理性屏障和用能击退它们或将其杀灭的化学物质。脊椎动物除了具有此种一般性的保护机制外，还有比较高级的叫做免疫系统的防卫系统。免疫系统是一种复杂的器官网络，它具有能识别体内异物并将其破坏的各种细胞。免疫系统能保护脊椎动物抵抗各种病原体(或传染因子)，如病毒、细菌、真菌和寄生虫。人体免疫系统是极其复杂的系统，它是本条目叙述的重点。

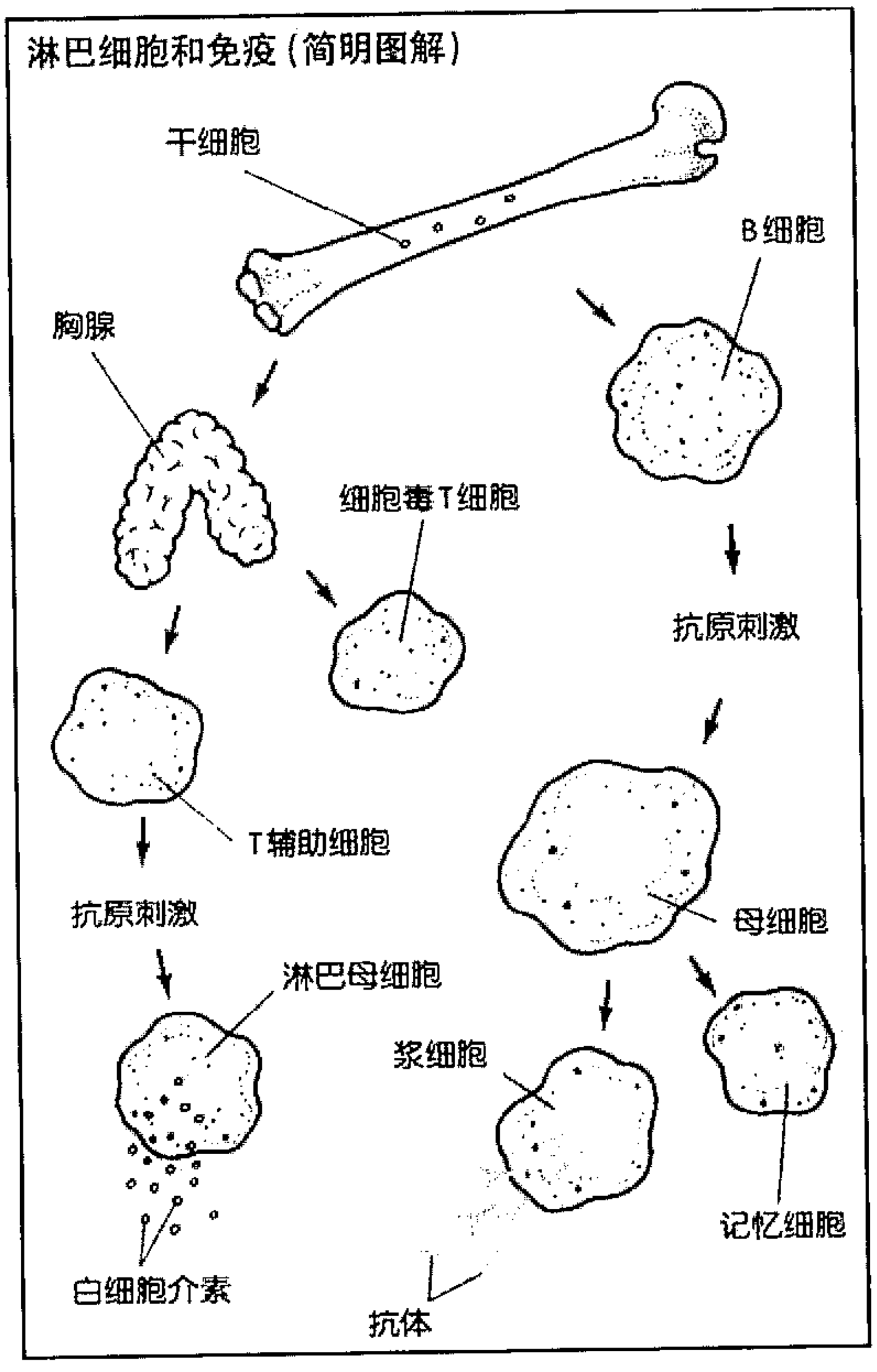
虽然存在着许许多多可能危害机体的病原体，但是没有一种病原体能够侵犯所有有机体，因为病原体只能侵犯某一易感机体，并且不是所有的种属都对同一抗原易感。例如，引起人类艾滋病的病毒不能使诸如狗、猫、小鼠这些动物感染艾滋病。同样，人类对引致犬瘟热、猫白血病和小鼠天花的病毒并不易感。

免疫的两大类型

所有的动物都具有一种抵御它所易感的病原体的原始防御系统。这种防御叫天然免疫或先天免疫。它包括两个部分。第一部分叫天然体液免疫，即在体液中具有各种物质，它们能干扰病原体生长，或与它们一起形成凝块，从而把它们排出体外。第二部分叫天然细胞免疫，它是由吞噬细胞施行的免疫。吞噬细胞能把病原体吞噬和降解（即把它“食入”和消化），并且借助天然杀伤细胞将某些癌细胞加以破坏。天然免疫叫非特异性免疫，也就是说它不是直接抵御特异性的病原体，而是抵御任一进入机体的病原体。

只有脊椎动物具有一种附加的比较高级的防御机制体系，这称作适应性免疫。它能识别和破坏特异的物质。适应性免疫系统的防御性反应称作免疫应答。能在机体内引起此种免疫应答的物质叫抗原(或免疫原)。外来的微生物和异种组织本身不是抗原。抗原是微生物或组织内被免疫系统识别为异物的诸如各种毒素或酶物质。免疫反应通常直接针对激发免疫反应的抗原。因而免疫反应呈抗原特异性。特异性是区别适应性免疫和天然免疫两种特性中的一种。适应性免疫的另一种特性是免疫记忆。免疫记忆乃是适应性免疫系统的一种能力。在免疫系统第一次接触某一抗原以后常产生抵御该抗原的免疫反应。适应性免疫系统在第二次接触该抗原时能使这种免疫反应更强和更有效，从而使机体在未来的时日中能更好地抵御该抗原。

适应性免疫与天然免疫协同工作给脊椎动物提供更为强大的抵抗力，抵御微生物、寄生虫和其他带来危害的病原因子。然而适应性免疫也会引起变态反应，引起对移植组织的排斥现象，因为适应性免疫把所移植的组织错误地当作是有害的异物。(参见：**变态反应；组织移植**)

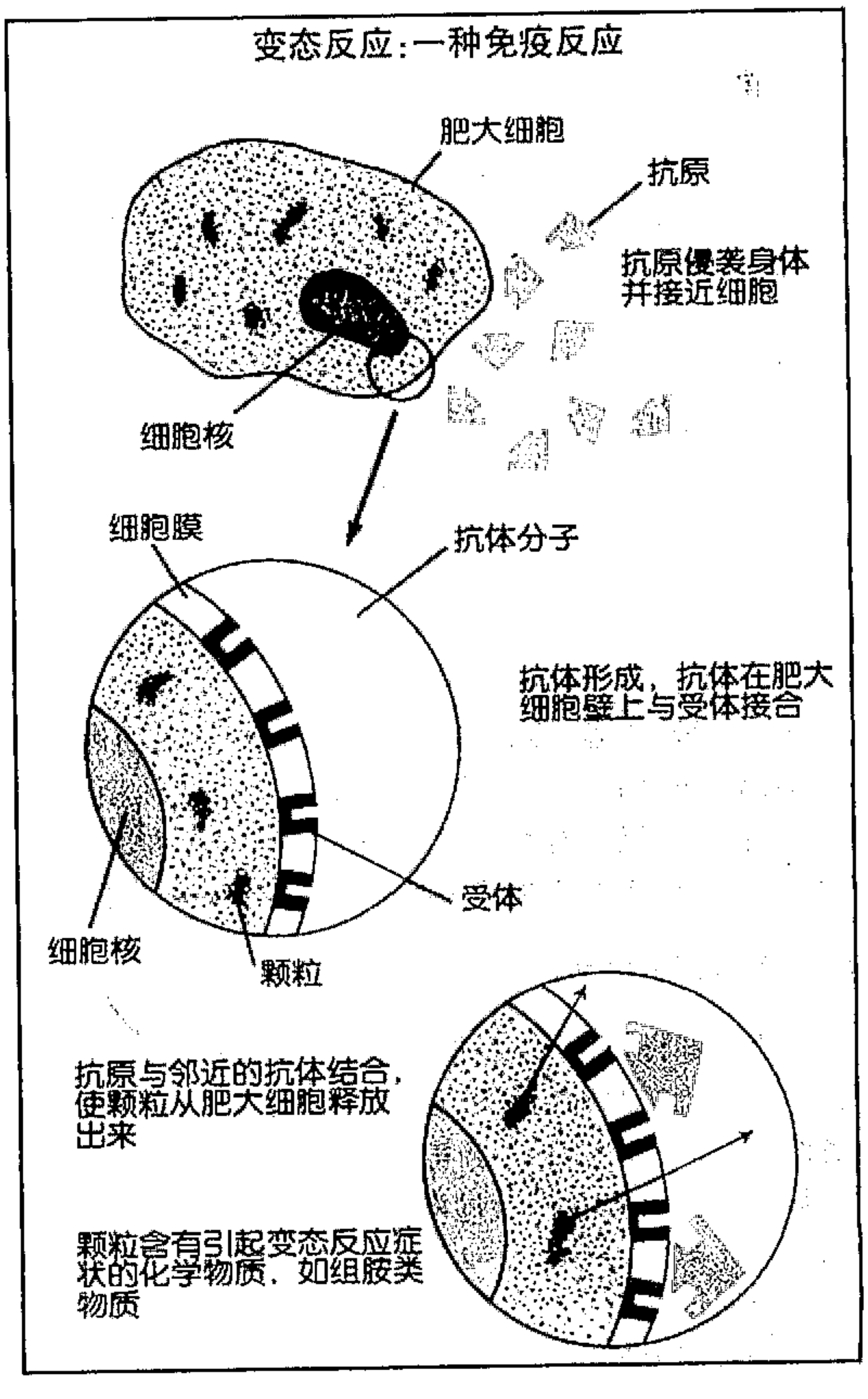


淋巴细胞来源于骨髓干细胞，然后分化、成熟，成为骨髓中的B细胞和胸腺中的T细胞。T细胞分化成细胞毒T细胞和T辅助细胞。后者受到抗原刺激转化为淋巴母细胞。淋巴母细胞分泌白细胞介素。骨髓中的B细胞受到刺激形成母细胞。后者又分化形成能产生抗体的浆细胞和记忆细胞。

淋巴细胞——免疫系统的心脏

淋巴细胞（白细胞的一个类别）是适应性免疫系统的主要活性成分。淋巴细胞的另一些活性成分乃是抗原呈递细胞。它能捕捉抗原并引起淋巴细胞的注意，于是淋巴细胞便能增强对之袭击的力量。

淋巴细胞识别抗原的方法 淋巴细胞不同于体内的所有其他细胞，在它的细胞膜上具有约10万个使它能识别某



一特异抗原的受体。识别抗原的受体是含有一些凹凸槽的蛋白质，它与抗原分子中原子所形成的型式相合。这就好像钥匙与锁匹配一样，因而，淋巴细胞能够与抗原相结合。人体免疫系统的淋巴细胞中有 1 000 万个以上不同类型的槽。

当某一抗原侵入人体，通常只是具有受体（指与该特定抗原的外形相合的受体）的淋巴细胞与之发生免疫反应。淋巴细胞发生免疫反应时，形成若干淋巴子细胞。它们都具有原淋巴细胞所具备的同种受体。这些子细胞被称为具有同种特异抗原受体的淋巴细胞系。

淋巴细胞第一次接触抗原以后，淋巴细胞系便不断形成。这样，如果同一种类型的抗原第二次侵犯机体，那将会有更多的对该抗原有特异性的淋巴细胞面对入侵的病原体。这就是免疫记忆的决定成分。

淋巴细胞的生成 淋巴细胞和所有的血细胞一样生存于骨髓内造血干细胞（见：**血液**，“血液成分”），（在胎儿，淋巴细胞则是在肝脏中生成的）。然后，淋巴细胞进入第二发育期（加工处理期）。在这一发育期内，淋巴细胞获得它们的抗原特异性受体。偶尔，也生成一些淋巴细胞，其受体恰好对身体的正常而健康的成分具有特异性。幸好，健康的免疫系统常能为自己清除此种淋巴细胞，而把对正常机体成分不起作用、对异体入侵者起反应的淋巴细胞留下。如果这一清除过程不完备，结果形成自身免疫病。此时免疫系统把机体的正常成分看成是异体抗原，因而攻击身体的正常部分，破坏正常的分子结构、细胞或组织。（参见：**人体疾病**）

有些淋巴细胞在骨髓内分化成熟，然后移行到身体的其他部位，特别是淋巴器官（见：**淋巴系统**）。这些淋巴细胞叫 B 淋巴细胞或 B 细胞（B 为“骨髓衍生”之意）。另一些淋巴细胞离开骨髓，在胸腺（紧靠胸骨后方与心脏等高的锥形淋巴器官）中分化成熟。这些淋巴细胞称作 T 淋巴细胞或 T 细胞（为“胸腺衍生”之意）。

这两种类型的淋巴细胞，B 细胞和 T 细胞，在免疫应答中起着不同的作用，然而它们可协同活动，相互影响其功能。与 B 细胞有关的免疫应答部分叫体液免疫，因为此种免疫应答发生于体液中。与 T 细胞有关的免疫应答部分叫细胞免疫，因为此种免疫应答直接发生于 T 细胞和该抗原之间。然而，这一区分容易使人误解，因为严格地说，所有适应免疫应答都是细胞性的，即一切免疫应答起源于细胞（淋巴细胞）与抗原的反应。

B 细胞 能产生免疫反应，诱发免疫反应的抗原实际上被 B 细胞释放于血液和体液中的可溶性产物消除。这些产物叫抗体，它属于一组特种血液蛋白，称作免疫球蛋白。B 细胞被体液中所见的一种抗原刺激以后，在一种 T 辅助细胞协助下转化为一种较大的细胞，称作母细胞。母细胞开始迅速分裂，形成同种细胞的细胞系。

其中有些细胞进一步转化为浆细胞——实为产生抗体的“工厂”。浆细胞以每秒钟大约 2 000 个抗体的速率产生一单一类型的抗原特异性抗体。然后，这些抗体循行于全身体液中，袭击触发免疫反应的抗原。

抗体通过与抗原结合袭击抗原。有些抗体附着于侵犯机体的微生物，使之不能运动，使它不能穿透机体的细胞。在其他情况下，抗体与一组血液蛋白（统称为补体系统，它至少含 30 种不同的成分）一起共同发挥作用。在此种情况下，抗体包被抗原，使它易于与补体蛋白产生化学连锁反应。补体反应能破坏入侵的病原体，或能吸引清除细胞将其吞噬。

从原 B 细胞形成的细胞系产生的细胞并非全部都转化为产生抗体的浆细胞。其中有些细胞是所谓的记忆细胞。它与原 B 细胞极其相似，但它对同一抗原的第二次侵犯比原 B 细胞更为迅速地起反应。

T 细胞 在胸腺中所产生的 T 细胞有两大类：T 辅助细胞和细胞毒 T 细胞（即杀伤 T 细胞）。T 辅助细胞分泌一种叫白细胞介素（interleukin，缩写为 IL）的分子物质，它能促进 B 细胞和 T 细胞的生长。淋巴细胞所分泌的白细胞介素又叫淋巴因子。其他血细胞，如单核细胞和巨噬细胞所分泌的白细胞介素叫单核因子。大约有 10 种不同的白细胞介素，它们是：IL－1、IL－2、IL－3、IL－4、IL－5、IL－6、IL－7、干扰素、淋巴毒素和肿瘤坏死因子。每一个白细胞介素的生物学作用都很复杂。

细胞毒 T 细胞能破坏病毒和其他病原体所感染的细胞，也可以破坏癌细胞。细胞毒 T 细胞也叫抑制淋巴细胞，因为它能通过抑制辅助细胞的功能调节免疫应答，因而免疫系统只有在必要时才是活跃的。

T 细胞受体不同于 B 细胞受体。T 细胞受体是“受过训练”的，能识别已与体细胞表面一组分子物质结合的抗原片段。此种分子物质叫主要组织相容性复合体（MHC）分子。T 细胞循环于全身，它能查看体细胞表面的情况，查看是否有异体抗原已被 MHC 分子物质捕获。这一功能有时被称为免疫监督。

免疫应答

抗体进入人体以后，它可能部分地被先天免疫系统的一些成分所中和，并受吞噬细胞或原已形成的抗体袭击，补体系统则与它们一起协同作用。然而，适应性免疫的淋巴细胞则经常在发挥其威力。

人体免疫系统大约含有 1 万亿个 T 细胞和 1 万亿个 B 细胞（它们在淋巴器官和血液之中），加上大约 100 亿个抗原呈递细胞（它们在淋巴器官之中）。为了最大限度地遭遇抗原，不管它们来自何方，淋巴细胞时刻不停地循行于血液和某些淋巴组织之中。单个淋巴细胞每日在血液中平均循环 30 分钟；在血液和淋巴组织之间淋巴细胞每日大约反复循行 50 次。

如果淋巴细胞遭遇到淋巴器官中抗原呈递细胞所捕获的抗原，带有该抗原特异受体的淋巴细胞能停止其移行，并开始增强局部的免疫应答。随着这些淋巴细胞在受累的淋巴组织中聚集，该组织常常发生肿胀。例如，大腿部位如果有了感染，腹股沟淋巴结便发生肿胀。

抗原呈递细胞能使抗原降解，并常在没有淋巴细胞的协助下将其清除。然而，如果抗原的数量过多，抗原呈递细胞不足以单独将其处理，它便分泌 IL－1 并使其与 MHC 分子物质结合的抗原片段显露出来，使 T 辅助细胞有所警觉。IL－1 能增强 T 细胞和 B 细胞对抗原的反应性；如果释出的白细胞介素的数量很多（如在感染中），它也可引起发热和倦睡。遭遇 IL－1 和抗原片段的 T 辅助细胞转化为淋巴母细胞。其后，它分泌另一类对免疫反应的实现极其重要的白细胞介素。T 辅助细胞所产生的 IL 2 能促进细胞毒 T 细胞的生长，后者对破坏肿瘤细胞或受病毒感染的细胞可能是必不可少的。IL－3 能增强骨髓内血细胞的生成，因而它有助于保持淋巴细胞和淋巴细胞产物的适量供给，而后者对抗感染是必需的。T 辅助细胞也能分泌作用于 B 细胞的白细胞介素，促进 B 细胞分裂，转化为分泌抗体的浆细胞。因此，抗体便能完成它自身部分的免疫功能。

诱导免疫应答的过程称作免疫。免疫可以是天然的，即通过感染病原体而获得；或是人工的，即通过接种血清或疫苗而获得。身体对感染应答而获得的抵抗力增强叫主动免疫。当把抗体从主动免疫了的个体转给另一个未曾免疫的个体，这就叫被动免疫。主动免疫，不管它是天然的，或是人工的，比被动免疫的持续时间要长，这是因为主动免疫具有免疫记忆的优点。（见：**疫苗**）

单克隆抗体

现代科学能够应用一种叫做杂交瘤技术在实验室中产生分泌抗体的细胞。杂交瘤是一种迅速繁殖的瘤性浆细胞与从用特定抗原免疫了的动物获得的产生抗体的正常浆细胞融合而成的杂交细胞。杂交瘤细胞能够产生大量同一种抗体(叫单克隆抗体或杂交瘤抗体)，这些抗体广泛应用于医学和生物学。

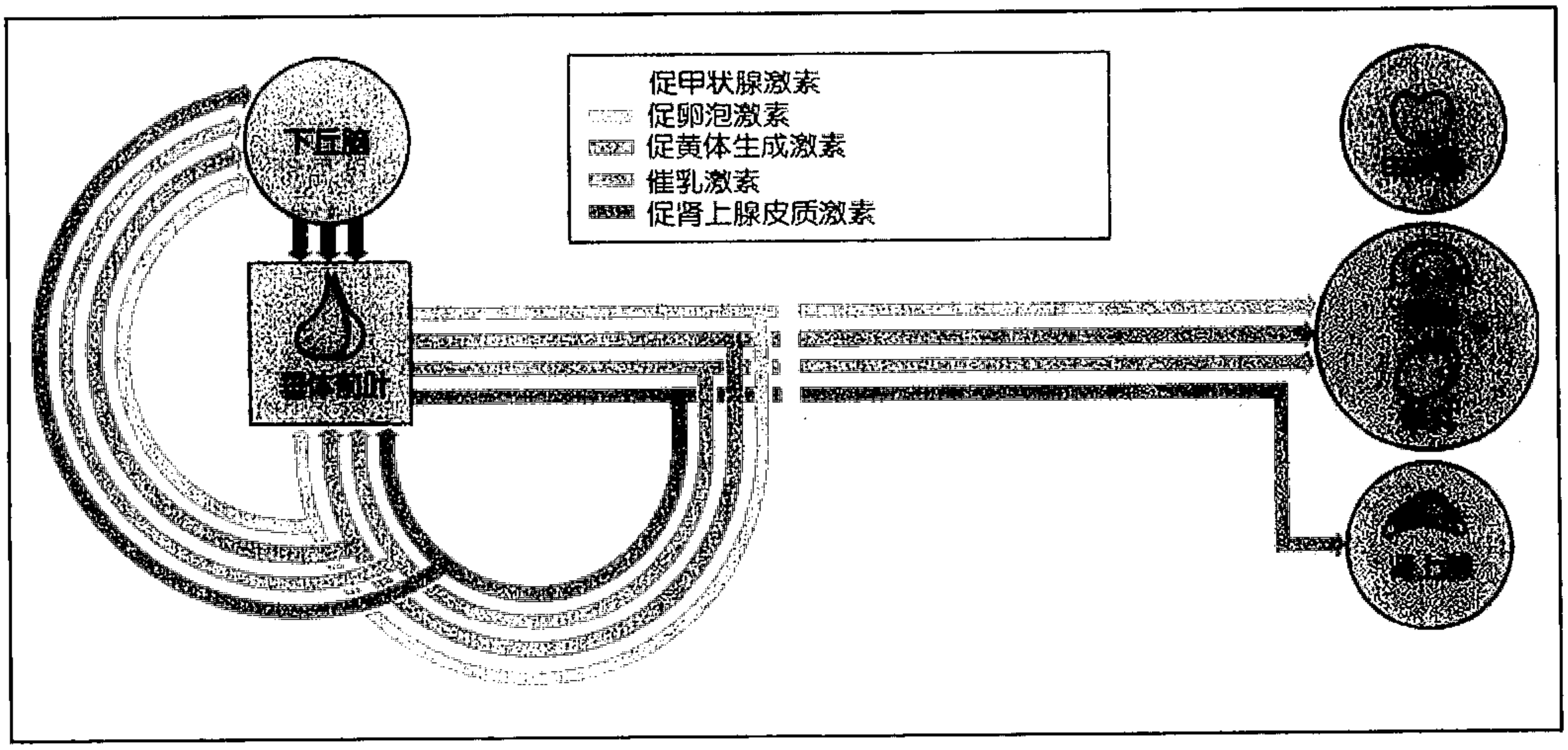
撰文：José Quintáns

腺体 GLAND 是一些能产生为其他组织或器官功能活动所需物质的组织。腺体按它分泌所产生物质的方式分类。外分泌腺直接地或通过管道把分泌物分泌于身体的某一表面。汗腺、唾液腺、泪腺和肠腺都是外分泌腺。内分泌腺把激素分泌给邻近的组织，血液、淋巴系统从该处取得所分泌的激素并将其转运至靶器官。肾上腺、甲状腺、甲状旁腺、脑垂体、下丘脑、松果体和卵巢都是内分泌腺。内分泌腺的分泌物叫激素。以内外两种方式分泌的内外混合型分泌腺有肝脏、睾丸和胰腺。细胞分泌腺则把分泌物从某一细胞直接分泌给另一细胞。例如，黑素细胞中的黑素颗粒直接分泌给皮肤的上皮细胞。

分泌物可能含有一些细胞，如由睾丸生成的细胞。然而，更多的分泌物通常并不含有细胞。所分泌的物质可以是油质的，水样的，凝胶状的或粒状的。分泌动作本身可使分泌的腺体细胞发生变化。如汗腺等部分分泌腺一般不丢失胞质，而全分泌腺，如皮脂腺，会完全溶解并与分泌物一道被排出体外。部分丢失胞质胞质的腺体，如乳腺和腋下的汗腺，叫顶浆分泌腺。

某一腺体的分泌量按其功能的不同而有所变化。激素由于是一些强效物质，所以被内分泌腺释放的数量极少。消化液，如唾液，被生成的数量则很多。各种腺体对在它附近或与它相距不远的特定刺激的反应很活跃。例如，汗腺的活动性很大程度上取决于邻近的皮肤温度，而脑垂体的激素则能调节肾脏的尿液排出量。

内分泌腺的各种活动形成了人体极其复杂的一种功能系统。虽然每一个腺体有它自己的独特功能，但各腺体又是相互依存的，某一腺体的功能往往取决于另一腺体的活



下丘脑能生成一些物质，刺激脑垂体分泌各种激素。垂体激素又可刺激其他内分泌腺生成各种激素。这些激素经循环系统被带到全身各部。

动。下丘脑产生多种激素，包括调节垂体活动的激素。脑垂体则产生自己的激素，调节生长并促进其他内分泌腺的活动。肾上腺、甲状腺、睾丸和卵巢的活动取决于垂体的刺激。这些腺体产生的激素支配着代谢、血压、水和矿物质的平衡以及生殖功能，并有助于防止损伤。（见：激素）

“激素”这一术语来自希腊词 *hormon*，意为“激起”。激素的作用像化学信使，它形成一个通讯链，把身体各系统联系在一起，从而能控制和整合身体的各种功能。

内分泌腺之间是以负反馈的原则相互协调的。某一激素量的升高或降低以负反馈的原则激发另一激素量的升高或降低。例如，促肾上腺皮质激素(ACTH)含量的升高会使肾上腺释放更多的皮质醇，后者则使血糖的含量升高。血糖含量的升高则反过来会使肾上腺皮质激素含量降低。血流中的其他物质也影响激素的分泌。例如，血液中钙的含量调节着甲状旁腺释放甲状旁腺激素(PTH)，而血液中糖的含量调节着胰岛素的释放。

由于内分泌腺之间的相互作用非常复杂，某一腺体的功能紊乱常常影响到另一些腺体，乃至全身的功能。例如，糖尿病是胰岛素不足所致，后者引起血糖含量升高。胰岛素不足时，肾脏对水分不能适当地加工处理，故而产生尿频并引致脱水和烦喝。此外，脂肪贮备的衰竭引起体重下降，造成极度饥饿。相反，外分泌腺的功能紊乱常常是局限性的，很少影响其他腺体或远隔器官。胰囊性纤维变性是一例外。胰囊性纤维变性为一遗传性疾病，在美国白种人中每 2 000 名新生儿就有一名罹患此病。此时，内衬于胰腺和肺脏的一些外分泌腺，产生一些黏稠的分泌物，阻塞腺体，从而影响这些器官的正常功能。

撰文：William A. Check

肾上腺 ADRENAL GLANDS 见：腺体

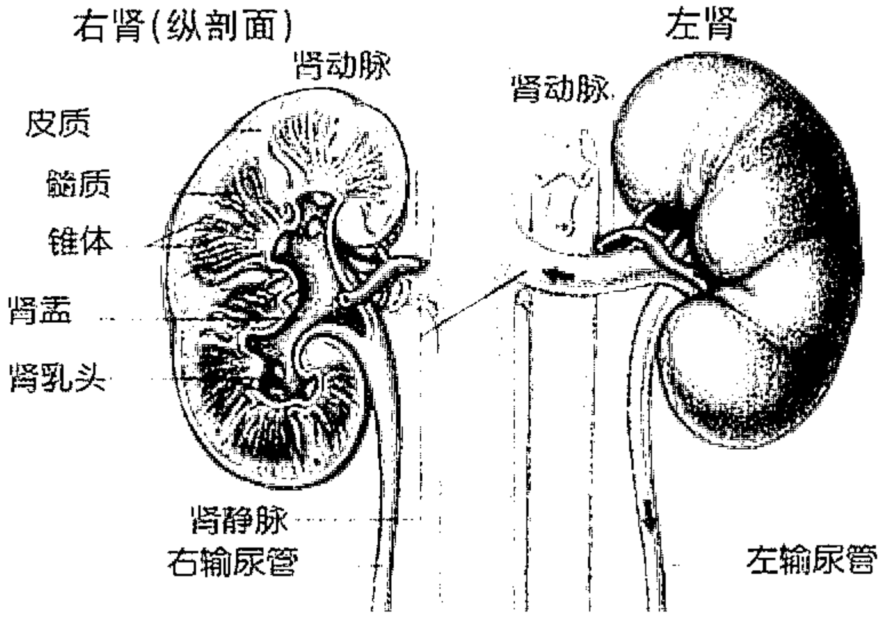
肾(脏) KIDNEYS

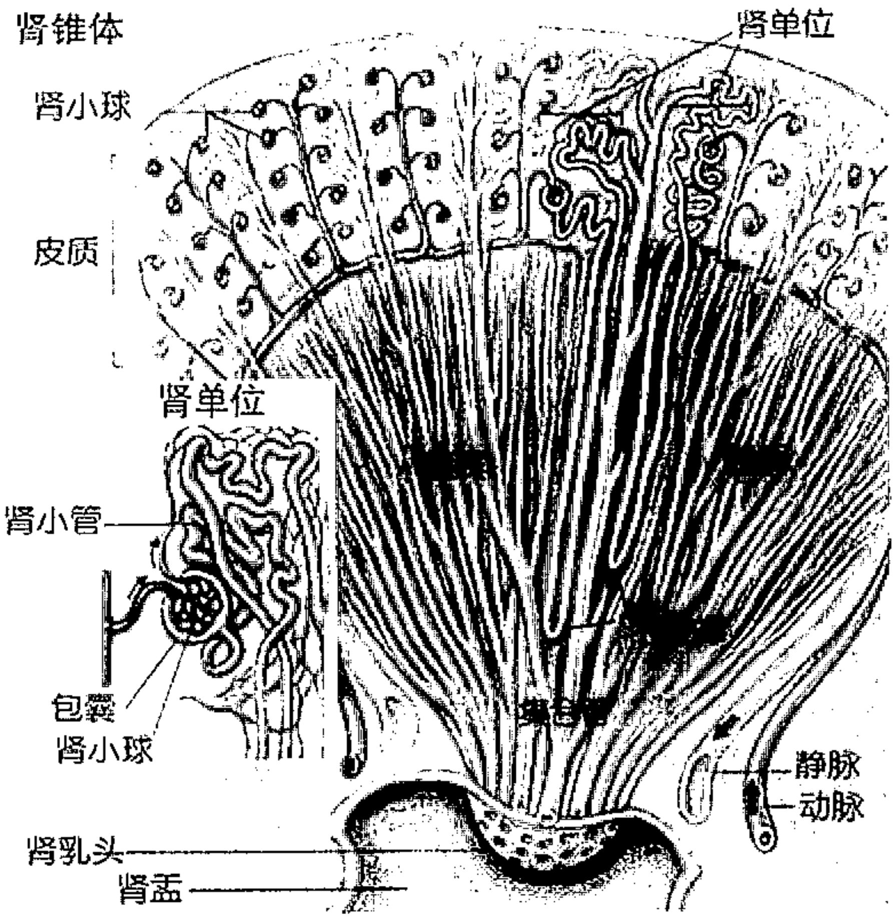
一切有生命活动的有机体，都需从其周围环境中取得所需要的物质并加以利用，并把所余留的废物排除。机体还得保持恒定的内环境，如同保持一个含有适量水分和溶解其中的化学物质的内海。就大多数陆栖动物(包括人类)而言，肾脏是完成这两项功能的主要器官。肾脏滤过血液中过量的水分和一些化学物质并把它们以尿的形式作为废物排出体外。

肾脏的结构和功能

人体的肾脏是一对豆形的红褐色脏器，长约 11.4 厘米，位于脊柱的两侧，靠着腹后壁，与最下位的肋骨处于同一水平。每个肾脏都有一外层称皮质，还有一内层称髓质。髓质有 10－15 个扇形结构，称作锥体。呈豆形的肾脏的两叶之间有一凹处称作肾门，它是血管进出肾脏的部位，形成与身体其他部分连系的通道。血液通过肾动脉(身体的一个主要动脉的直接分支)进入肾脏，再通过肾静脉离开肾脏。肾门有一漏斗形小室叫肾盂，它为输尿管收集尿液。输尿管把尿输送到下腹部的一个囊(膀胱)。尿再通过另一个管道(尿道)从膀胱排出体外。

身体的全部血液每隔几分钟就通过肾脏一次。在任何时间里，都约有四分之一的血液留在肾脏。乍看起来，肾脏要完成这样一项繁重的工作，它们的体积似乎太小，但是它们却能胜任自如。每个肾脏含有许许多多细小的血管称毛细血管，它们通向至少 100 万个细小的滤过单位。如果把它们一个个连结起来，其长度可达 80－120 千米。





每一侧肾脏(上)长约 11.4 厘米，厚约 3.06 厘米，右肾比左肾略低，略小。圆锥(下)皮质上的小点是毛细血管球。每一小球(肾小球)与它的肾小管构成一滤过单位(肾单位)。其左侧是肾单位的放大示意图。

这些过滤单位称作肾单位，它们位于肾皮质之中。每一个肾单位由一个称作肾小球的毛细血管丛和一根发夹样细长的小管(肾小管)构成。肾小管的扩张部分在肾小球的周围形成包囊。进入肾小球的血液的压力迫使约五分之一含水分和小分子物质的血浆经过肾小球和包膜过滤到肾小管。血浆流经发夹状的弯曲部分(亨勒袢)，流速减慢，这时毛细血管网把身体所需要的水分和化学物质重新吸收回来。这种选择性的重吸收受各种激素的控制。在回流到皮

质的过程中仍留在肾小管内的液体就是尿。所有的肾小管最后汇集成集合管。后者上升至锥体的底部。尿在那里一滴一滴地通过乳头进入肾盂，以便输送到膀胱。尿储存在膀胱，直到通过尿道排出体外。

大约99%体内的水分回收到血流。每天仅有1%的水分(约1－1.4升)作为尿液排出体外。身体如果需要保留水分，或需要更多的水分来稀释过多的盐类，肾脏便把较多的水分回收到毛细血管。身体如果含有多于实际需要的水分，它就排出较多的尿液。

肾脏疾病

肾脏易受感染、损伤、结构缺损、结石形成和肿瘤的侵犯。最常见的疾病是肾小球炎，它在英语中称 nephritis（肾炎）或 glomerulonephritis（肾小球性肾炎）。该病常发生在另一类感染，特别是链球菌感染之后。其症状变化多端，但通常有尿量减少和水肿(因水潴留而浮肿)。多数病人可完全康复。以尿频和排尿疼痛为特征的尿路感染也可侵犯肾脏，引起肾盂肾炎。这是一种伴有高热的肾炎。此外，还可能因炎症或结石而产生肾梗塞。

肾病(肾组织的一种变性)可由肾炎或高血压、心脏病或糖尿病引起，因为这些疾病可造成肾血管的损伤。许多慢性肾脏疾病直到晚期肾功能衰竭以前往往没有症状。肾功能衰竭时，有害物质的蓄积可造成肾危象。

在美国，肾功能衰竭每年夺去约80 000人的生命。有一种称为肾透析的技术，可通过一些人工膜定期过滤血液，维持约60 000人的生命。另有20 000人则通过接受肾移植手术而得救。

撰文：Fay Webern

泌尿系统 URINARY SYSTEM

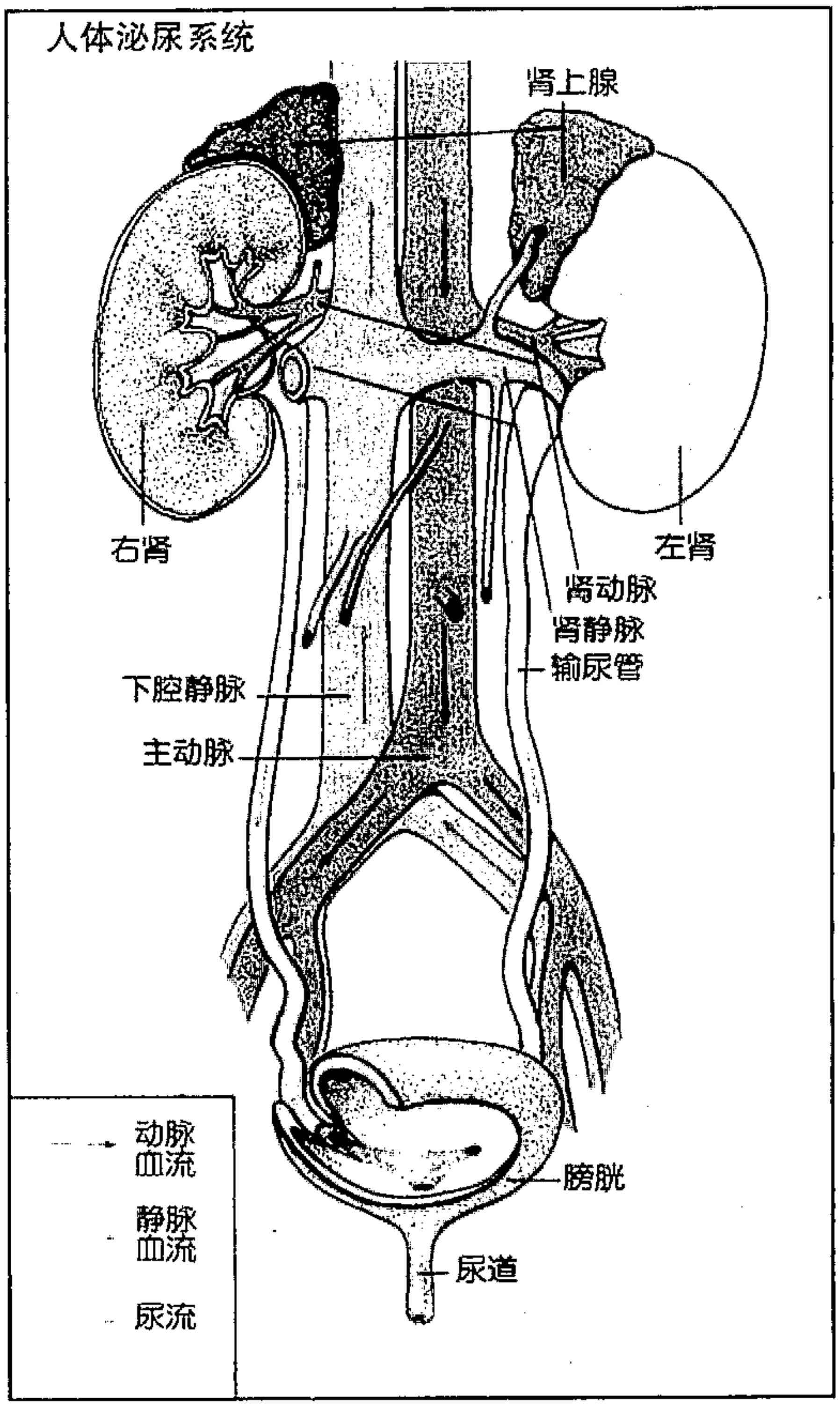
人体的不同功能活动产生各种有害的副产物。为了保持健康，就必需将其排除。为了排除某些液体废物，机体具有一种专门化的滤过和回收利用系统，称作泌尿系统。固体废物则最终经大肠排出。(见：**消化系统**)

在大多数哺乳动物(包括人类)，各种废物通过流经的血液从组织被冲洗出来，再被清除到称作肾脏的两个相同的器官。在肾脏，废物和过多的水分作为尿液从血液被排除(见：**肾(脏)**)。尿液再通过两根管道(输尿管)进入一囊状器官膀胱。尿液从膀胱通过另一个管道(尿道)被排出体外。

人的泌尿系统

在肾脏，水分和有用的血液成分(如氨基酸、葡萄糖和其他营养素等)被再吸收回到血流，剩下的被称作终尿或膀胱尿的是浓缩了的废物溶液。终尿含有水分、尿素(从氨基酸代谢而来)、无机盐、肌酐、氨和血液分解的色素产物。其中有一种色素(尿色素)给尿以典型的淡黄色。任何不能再吸收回血液的异物都存留在尿中。

尿借助输尿管壁的收缩波从肾脏通过输尿管。输尿管再把尿排入膀胱暂时储存起来。膀胱是下腹部的一个肌性器官；一旦有尿充盈，它便像一个囊那样膨胀开来。当一般成人的膀胱含有大约320毫升的尿时，人便感到膨胀不适。膀胱充盈时，膀胱壁的神经末梢便受到刺激。冲动从神经末梢传到大脑，大脑触发膀胱壁收缩和括约肌舒张(膀胱括约肌是防止尿液从膀胱进入尿道的环形肌肉)。对神经信号的反应，部分是不随意的，部分是习惯的和随意的。这时，尿液通过尿道(一种衬有黏膜的管道)排出。男性尿道终止于阴茎的顶端；女性尿道则终止于阴道口的紧上方。



通常膀胱能完全排空。(参见：**人体解剖学**)

其他动物的泌尿系统

尿的成分和排尿的方式于不同的动物各有不同。尿的成分往往反映了该机体对水分的需要。淡水动物通常排出非常稀释的尿液。海水动物往往通过排出浓缩的尿液以防止水分丧失于它含盐的周围环境。陆栖动物通常为保留水分而排出高浓度的尿液。

在大多数鸟类，爬行动物和陆栖昆虫，其氨基酸代谢的终末产物不是水溶性的尿素，而是不溶解的尿酸。鸟类和爬虫类的尿液是带白色的尿酸结晶悬浮液，它被排到叫做泄殖腔的内腔。在它被排出以前，尿在泄殖腔内与粪便混合。陆栖昆虫的尿是固体的，在有些情况下不被排出，而作为色素储存于体内。

在大部分脊椎动物，除了鸟类，把从肾脏来的尿液暂时加以储藏的器官是膀胱。两栖类动物的膀胱就是泄殖腔内的囊。鱼类的膀胱是泌尿管道的膨大部分。

泌尿系统的疾病

泌尿系统与身体的其他部分一样，有时会发生障碍。泌尿系统的疾病之一是输尿管、膀胱或尿道梗阻。此种类型的疾病统称泌尿道梗阻，它引起尿液潴留于肾脏。这一疾病可能是先天性的（生来便有的），也可能因肿瘤、矿物质沉积形成结石，或因身体的其他疾病所致。泌尿系统的其他疾病有肾脏功能失常和疾患，导致废物在体内潴留，从而出现一种称作尿毒症的病症。

生殖系统 REPRODUCTIVE SYSTEM

生殖是生物体借以繁衍后代的过程。这一过程可以是无性的，即自身繁殖（无性繁殖）；也可以是有性的、雌性和雄性性细胞融合的繁殖，即有性繁殖。能使生物体进行繁殖的器官、腺体和其他结构被称之为生殖系统。（本条目仅讨论动物的繁殖。关于植物的繁殖，见：**植物**）

生物体之所以能够繁衍后代，是因为它们具有基因。基因是给后代传递物种性状的基本单位。基因由脱氧核糖核酸（DNA）构成，存在于染色体的线状结构上。每一物种的每条染色体都有一定数目和序列的基因，它们决定着整个生物体的结构和功能。

生殖细胞和性腺

有性繁殖的主要器官是性腺。它在雌性是卵巢，在雄性是睾丸。性腺在性成熟时被激素激活。在这以前，它是休眠的。（参见：性）

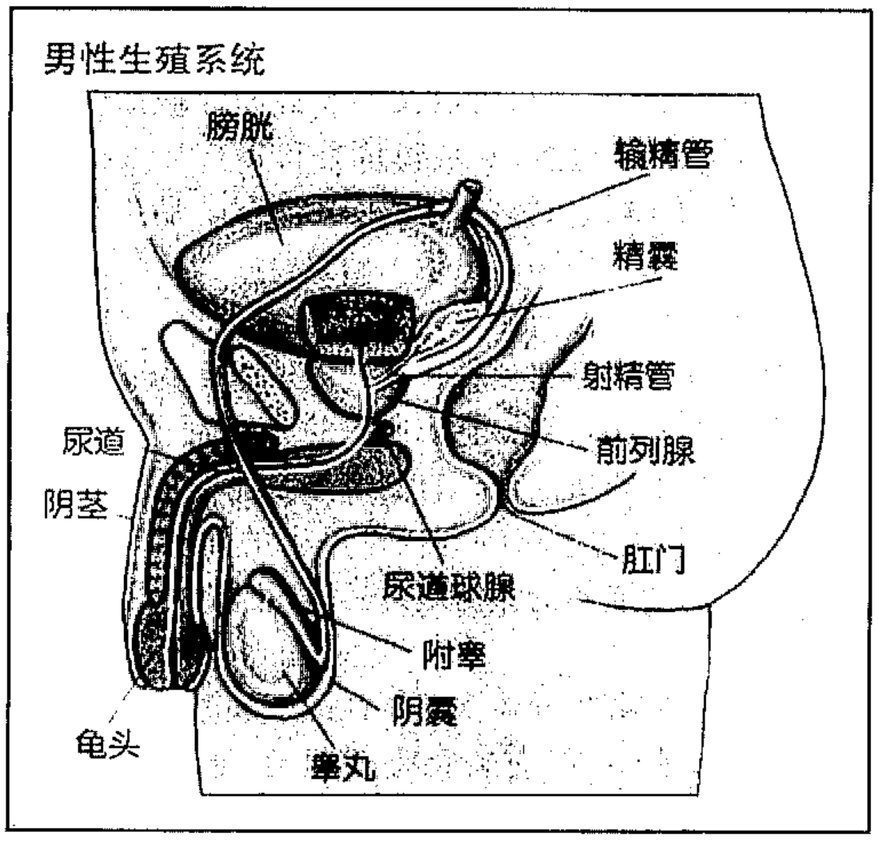
雄性的配子叫精子，生成于睾丸。精子是在显微镜下才能看到的呈蝌蚪形细胞，有一条长的尾巴。所有无脊椎动物的睾丸存在于体内；但大多数哺乳动物（包括人类）的睾丸位于一个叫做阴囊的外囊之中。阴囊像是一个调节体温的装置，用来保护精子的发育。

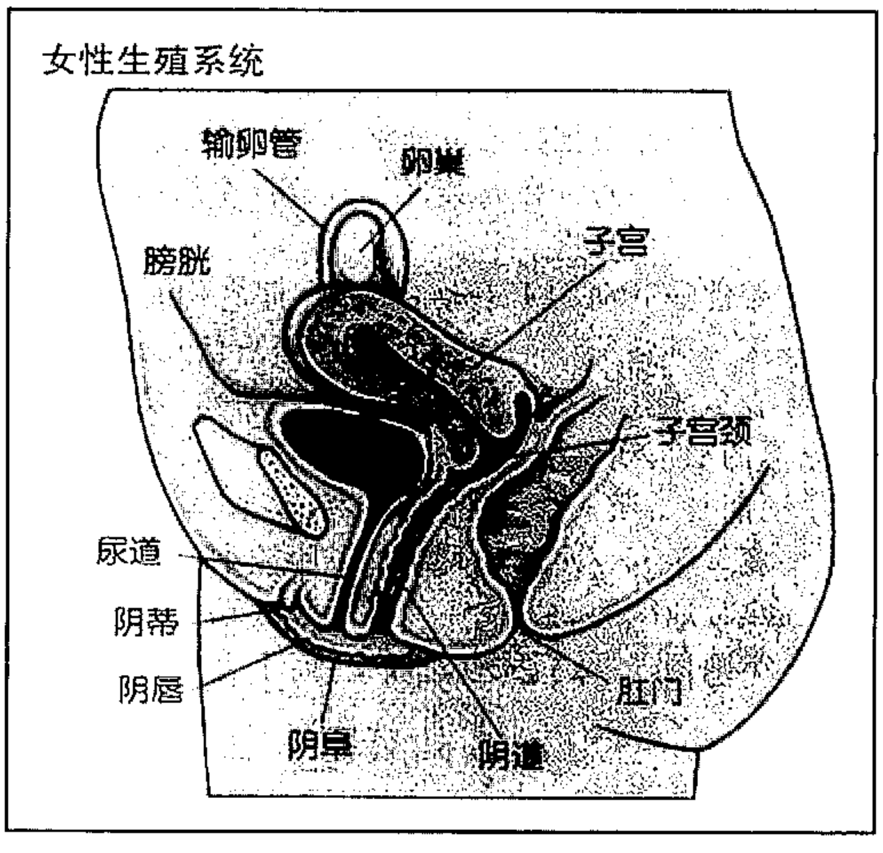
雌性的配子叫卵子，生成于卵巢（小而呈杏仁形的器官）。虽然所有哺乳动物的性腺是成对的，但是多数无脊椎动物以及某些脊椎动物（包括雌鸟）仅有一个性腺。各种生物体的性腺的发育和功能各有不同，从简单到复杂。在蠕虫和一些昆虫，其性腺是一简单的小管。卵生脊椎动物，即产卵脊椎动物，有一个叫泄殖腔的单腔，在雄性和雌性都用来作为生殖道的腔和消化道的出口。雌性通过泄殖腔产卵。某些物种的雄性可把泄殖腔伸出使雌性在体内受精。许多鱼类和昆虫有一个管状结构叫做产卵器，能伸出体外产卵。生育幼崽的动物有一个肌性空腔器官（子宫），其幼崽就在其中发育。产道（阴道）是子宫的通道，也是幼崽必须通过它才能出生的通道。

一些称作激素的化学分泌物对调节脊椎动物的生殖周期很重要（见：**激素**）。雄性的主要激素是睾酮，由睾丸生成。雌性激素即雌激素和孕酮，主要由卵巢和妊娠中的哺乳动物的胎盘生成。激素促进性成熟并激起交配行为。它们也能使子宫保持适宜的环境，有助于胎儿的发育。

人类的生殖

人类男性的外生殖器是阴囊和阴茎。阴囊藏有两个卵圆形的睾丸。精子在睾丸中形成并储藏于叫做附睾的管状结构中。附睾借输出小管与睾丸相连接。附睾把精子排入一条狭长的小管，称作输精管。通过输精管，精细胞进入一个大的称作精囊的储精场所。射精管终止于尿道。尿道是与膀胱相通的中空管道。它是排尿和排精的共同管道。精液是输送精子的液体，它由尿道旁的腺体（前列腺和两个尿道球腺）所分泌。阴茎是交媾即性交的器官。它含有柱状海绵体组织。这一组织使阴茎受刺激时能坚挺和勃起。阴





人类男性和女性的生殖系统在结构上同一来源。例如，男性腺（睾丸）和女性腺（卵巢）在胚胎中同是来源于退化性腺。同样，女性的阴蒂与男性的阴茎同源。某些成对的生殖部分在示意图中没有标明。

茎的末端叫龟头。它覆有一层包皮(一层疏松的皮褶)。有时包皮需经一小手术(叫包皮环切术)加以切除(见:**包皮环切术**)。龟头末端是尿道出口的开口。

女性外生殖器总称为女阴。其外部是一垫状的隆起,叫阴阜。阴阜上部覆有阴毛。从阴阜往下延伸的组织皱襞叫阴唇。在阴唇皱襞连合的前面有阴蒂,它是一个小的圆钮状结构。阴蒂像男性的阴茎一样含有勃起组织。阴唇的里面有两个开口,一个是尿道口,另一个是阴道口。女性内生殖器是阴道、子宫、输卵管和卵巢。阴道是从阴道口向子宫延伸的管道,它是女性交媾时的器官和分娩时的产道。子宫形似倒置的梨,它是一个壁厚且能扩张的肌性器官,约有7.5厘米长,5厘米宽。妊娠时子宫是胎儿发育寄居的场所。子宫颈与阴道相延续。子宫颈上方的子宫部分与输卵管相连接。在两侧邻近子宫的部位,左右各有一个卵巢。每一卵巢含有大约30万个在胎儿发育过程中形成的卵子。

排卵,即一个卵子从卵巢排出的过程,大约每月发生一次。如果性交在排卵后24小时内进行,便有可能受精(或受孕)。男性射精后,约有3毫升的精液存留在阴道内。如此少量的精液中含有2-3亿个精子。精子从阴道向上游动,通过子宫颈和子宫,在输卵管内与卵子结合。(见:**性**)

附属腺体

男性的碱性精液是由前列腺和尿道球腺生成的。前列腺是膀胱下方的一个栗子大小的腺体,环绕尿道上方。尿道球腺是尿道(位于前列腺的紧下方)两侧的豌豆大小的腺体。

在女性,在阴道口两侧各有一个前庭大腺,它能分泌黏液。性交时,此黏液起润滑作用。子宫颈腺所分泌的液体可使阴道保持湿润。每侧乳房有15-20个泌乳小叶(乳腺),它们埋藏于脂肪组织中。这些腺体通过无数小管与乳头相连接。分娩以后,一些激素便促使乳腺分泌乳汁。

位于肛门周围的肛门腺对许多动物的交配行为起重要作用。雄性动物通过肛门腺分泌一些叫做信息素的芳香物质以表明它们的势力范围,维护自己的支配地位并传递它们的性状态。有些昆虫把信息素分泌在它们的体表并表明它们已为交配作好准备。在人类,位于腋窝、面部和生殖器周围的腺体也产生信息素。

大多数雌性哺乳动物都有动情周期,即它们正处于排卵期并准备接受雄性交配的时期。雌性释出信息素,向雄性发出信号表示雌性愿意交配。少数哺乳动物,最特别的是穴兔,它们的动情期是由交配引发的;但对于大多数哺乳动物,动情周期是由激素激发的。大多数大动物,如熊、狗、海豹和某些鹿每年有一次动情周期。一些较小的哺乳动物以及生活在热带地区的动物往往一年有数次动情期。人类和其他灵长类则例外,他们凭意愿性交,而不管是否处于排卵期。

无性生殖

生殖并不一定需要雌雄配子。例如,一种生物体可用无性的方式繁殖自身,该生物体的遗传物质可精确地加以复制。这就意味着,新的生物体,即子代,与亲本在遗传上是同源的。

单细胞生物通过有丝分裂进行繁殖,其机理和正常细胞中的分裂相同(见:**细胞**)。当细胞分裂形成两个体积相等的机体时,这一过程叫二分分裂。有些生物体,包括某些原生动物,发生多次分裂,即形成单个细胞以前,其细胞核分裂好多次。另一些原生动物,如海绵动物以二分分裂繁殖,即新细胞体直接从母体分裂出来形成后代。

芽殖是与二分分裂类似的过程。生物体通过细胞分裂产生一个较小的子细胞。子细胞依靠母细胞生长,直到长大到能分裂子细胞为止。有一种芽殖过程叫营养繁殖,见于某些植物和某些水生动物,如海鞘。母体发出植物样的长匍茎,在此茎上形成芽并发育成单个的个体。

有性生殖

雄性配子使雌性配子受精,通常叫有性生殖。因为是两个不同的配子提供其染色体创造一个个体,其子代将与其双亲相似,但在遗传性能方面绝不会和双亲任何一方完全一致。因此,一个物种的有性生殖可提供无数的遗传组合。

有性生殖的原始形态叫接合,出现于原生动物和一些细菌。一个细胞作为雄性,即供体,形成一小管,它暂时与受体细胞相连接。供体细胞把它的染色体的一部分转移给受体细胞。一旦遗传物质作了转移,这两个细胞便分开,小管消失。然后,这两个细胞进行二分分裂繁殖。

所有脊椎动物都进行有性生殖。可以在体内受精,也可以在体外受精。鱼类大多数进行体外受精。雌性鱼产出它们的卵,而雄性鱼立即在近旁释放它们的精子。鲨鱼、魟鱼、鳐鱼、爬形类、鸟类和哺乳类都进行体内受精。一般说来,为了体内受精,雄性必需有一个外生殖器。但有些雄性两栖动物能把泄殖腔突出体外插入雌性的泄殖腔。

有些卵生动物既可以在受精前产卵,也可以在受精后产卵。这取决于该物种是体外受精还是体内受精。所有鸟类、多数两栖类和爬行类以及鸭嘴兽和针鼹都属于此类卵生动物。卵胎生动物,如某些鱼类和爬行类可把受精卵保留在它们的体内直到该卵能够孵出为止。胎生动物把它们的胎儿怀在子宫内并产出活的幼崽。

卵生鱼和两栖类常常一次产出百万以上的细小的卵。这些卵在卵巢内迅速生长,直到能够排出为止。在脊椎动物,如鸟类和爬行类,它们所产的卵较大。它们的卵被一条从卵巢来的蒂所悬挂,直到成熟足能排出为止。胎生动物的卵用显微镜才能看到。在单个的卵巢里,有数千只卵。人和马的成熟的卵细胞,其体积大致相同,小于0.15毫米。

物种中的雌雄同体含有雄性配子和雌性配子。雌雄同体能自我受精,也能交叉受精,常见于硬骨鱼,其他脊椎动物次之。动物的功能活动首先是雌性的产卵,然后是雄性使这些卵受精。

扁虫能够通过断裂和再生进行繁殖,因为它们是雌雄同体(见:**再生**)。扁虫在被切成两半(每一半含有雄配子和

雌配子)时,能够生长出切去的部分。

有些昆虫一代是有性繁殖,下一代是无性繁殖。如蚜虫,在春天进行无性繁殖,并仅产生雌虫;在秋天,则产生雄性和雌性,并进行交配。此外,蚜虫在有几代产卵,而在另几代产出活的幼虫。

克隆是有性繁殖的少见的类型,见于寄生性黄蜂。雌蜂交配,然后产一单卵。此卵反复进行二分分裂,所产生的黄蜂卵多达3 000个。每一个卵在遗传上与其他的卵都是同源的。(参见:**遗传学;遗传;妊娠和生育;性传播疾病**)

撰文:Daphna Gregg

生理学 PHYSIOLOGY

研究生物体结构——其形状和构成成分——的科学称为解剖学,研究生物体功能——它们进行何种活动及如何进行活动——的科学称为生理学。生理学探讨动物或人体各部分活动的规律、以及各部分活动对其他部分和整个机体有何影响。

有些科学家研究单个细胞的结构和功能。研究这一领域的学科称为细胞生物学。专门研究细胞内各种分子的作用及反应的学科称为生物化学。细胞生物学及生物化学,与二者所缘起的学科生理学一样,所研究的都是正常的机体。研究因疾病引起的结构和功能异常的学科称为病理学。

生理学家必需了解机体各部分相互联系及相互影响的种种方式。为此,生理学家要观察正常结构的功能活动。然后,他们经常先使机体的一部分发生改变,再观察由此引起的功能变化。生理学家也探索不同种类动物功能活动的相互关系。生理学家已经得知,机体会通过内部调整使其内环境尽可能少发生变化,这种身体倾向称为内稳态。生理学就是研究机体达到并维持内稳态的规律的科学。

另有一些科学家研究的是植物功能活动的规律。这门学科称为植物生理学。大多科学家在使用生理学一词时通常指的是动物生理学。

历史

人类几乎在其整个历史中对事物如何活动一直充满着好奇心,这种好奇心同样扩展到对人体自身及其他生物体上。古希腊人正是那些最早去尝试解释生物体功能活动的人们。生活在大约公元前460年至前377年的希波克拉底,对患病及受伤的人体作了许多仔细的观察。大约与此同时,亚里士多德对多种动物体及人体的各个部分进行了描述。他的最大贡献就是提出了机体各个部分的结构和功能之间存在着相互联系的见解。但是,他没有进行实验,因此他的理论是未经检验的。

生活在公元129年至大约199年的罗马医师盖仑,是第一个在动物活体上进行实验的人。盖仑不仅对正常动物进行了观察,而且还通过改变动物的正常状态以观察这些变化所引起的后果。当他不了解机体某部分的作用时,他就尝试去发现它。例如,当时已知膀胱和肾是由一根管道即输尿管连接的,但是人们对其功能并不了解。盖仑就在实验中用线将动物的输尿管扎紧,此时膀胱内并没有尿液。短时间后,他把结扎的线解开,即见到尿液经输尿管流入膀胱。他的实验清楚地显示,输尿管只是一个通道,尿液经过它从肾脏流入膀胱。

盖仑首次提出了有关哺乳动物机体各部分功能的系统理论。他的著作为数众多且内容广泛,以致在以后的1 400年中被整个西欧各国引用。直到16世纪,才有人对盖仑的观察和结论提出质疑。在首批质疑者中,维萨里发现了盖仑描绘的人体解剖学中的一些错误。

英国医师哈维是16世纪最伟大的科学家之一。哈维由于是首先使用实验方法研究机体功能生物学的人,因而被广泛承认为生理学的奠基人。在哈维的实验以前,科学家们认为,血液出入心脏是经同一血管按潮涨潮落规律实现的。哈维发现,有些与心脏相连的血管内有只允许血液流向心脏而不让血液从心脏流出的瓣膜存在。哈维据此假定这些血管必定是专用于将血液输入心脏的。他进行了动物实验并发现,切断某些血管会引起血液喷出,且与动物心

生理学的有关条目

生理学涉及的内容广泛。读者可从此处所列的相关条目中获取更多的信息(参见**事实索引**中的有关条目)

比较解剖学	心脏
人体解剖学	遗传
动物权利	激素
抗生素	免疫系统
生物化学	肝(脏)
生物工程(学)	生物
生物反馈	肺(脏)
生物钟	淋巴系统
生物学	医学
生物物理学	新陈代谢
植物学	肌肉
脑及脊髓	神经系统
细胞	胰(腺)
循环系统	植物
消化系统	反射
人体疾病	生殖系统
眼	呼吸系统
遗传学	胃
腺体	泌尿系统
生长	动物学

并请参见下列学者的传记:

贝尔纳	列文虎克
盖仑	马尔皮基
哈维	拉什
希波克拉底	维萨里

脏的搏动保持同步；而切断另一些血管则只造成缓慢的失血。哈维的结论是：血流循行到全身及回流入心脏是经过两种不同的血管完成的，心脏则是推动血液通过血管的泵。哈维的这一论证对了解生理学有着决定性的意义，但是他的最大贡献在于引进了科学的解剖和实验方法，并且提出证据以确定机体各种结构的功能。

17世纪时，S.海尔斯通过测量血压并观察了将各种不同的物质加入循环血流中时血压如何改变的情况。哈维曾经推测在动脉与静脉之间一定存在有毛细血管运送血液，马尔皮基和列文虎克后来利用显微镜发现了毛细血管的存在。

这些研究家们认为，有机体的活动是由体内的理化过程引起的，而这种理化过程和外界发生的过程是相同的。这一见解是笛卡尔首先提出的。按照他的观点，有生命体和无生命体遵循着同样的规律。虽然如此，在19世纪中叶以前，许多生理学家还一直相信存在某种"活力"，这种活力是有生命体特有的，而且是仅用物理及化学知识解释不了的。18世纪时，哈勒出版了其8卷著作《人体生理学原理》，他在书中介绍了一大批科学家的工作，并对他们的结论进行了综述。这部书首次将生理学作为一门独立的学科来对待。

同样在这一世纪，对动物呼吸生理学的研究也取得了巨大的进展。人们早已察知，血流通过肺脏后颜色会有改变。在18世纪，拉瓦锡提出，吸入空气中的氧气会和体内的碳结合形成二氧化碳。呼吸活动的这一化学过程和他在活体之外（即在试管内）所演示的化学燃烧过程是完全一样的。这是使用物理及化学术语去解释生物学活动的首批实验。

其他一些学者研究了食物进入体内后发生的变化。这方面的科学家中最伟大的是美国陆军军医W. 博蒙特。1822年，一名胃部受枪击的捕猎者成了博蒙特的病人。当猎人的伤口愈合时，在他肚子上留下了一个永久性的通向胃的开口（瘘管）。博蒙特给此病人治疗多年，并在病人身上进行了试验：即将不同的食物放进腹部的瘘管内，过一段时间后再把食物取出来。博蒙特对胃功能的这项观察是人体生理学研究工作的一个里程碑。德国化学家李比希认为，食物在体内发生化学转化，转化活动的产物之一是二氧化碳。他把呼吸和消化过程与其他生理活动联系了起来。

法国生理学家马让迪对许多生物学过程进行了仔细的分析。马让迪反对关于活力的说法，坚持认为一切生理学变化都可用力学来解释。他的学生C.贝尔纳成为历史上最伟大的生理学家之一。贝尔纳证实，用生理学的科学原理可以对生理功能作出相应的解释，而毋需祈求某种活力。他对生理学的巨大贡献是提出了动物具有"内环境"的论点。他认为，机体的各个部分遵循着物理及化学的规律协同工作，以满足整体的需要，并防止机体受到外界变化的影响。内环境的这种恒定现象就是当今生理学家所说的"内稳态"。

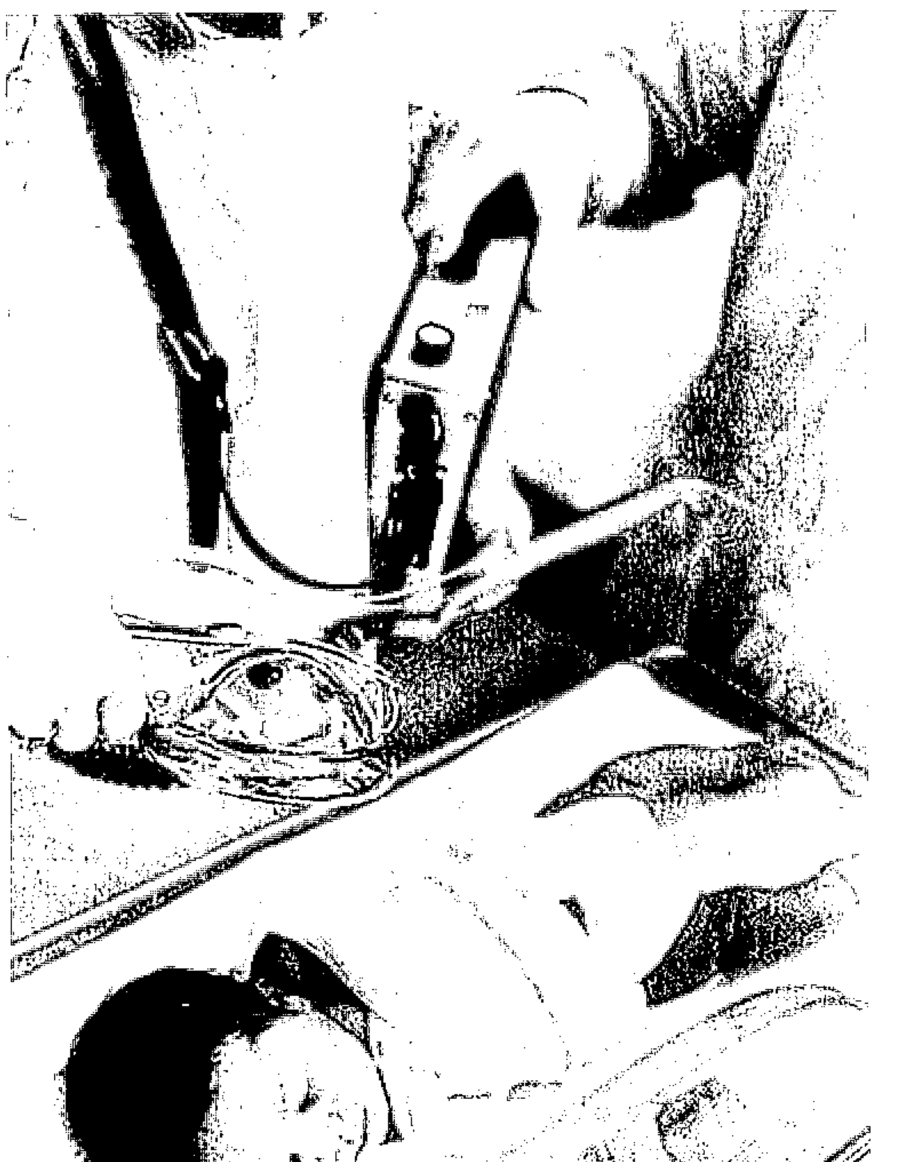
许多杰出的教师促进着生理学研究的发展。19世纪初，德国生理学家、讲师苗勒将所有生理学的知识汇编成册。他的著作和教学工作影响了整个19世纪后期的生理学家、解剖学家和病理学家。还有其他一些杰出的教师，特别值得一提的是德国的路德维希和英国的福斯特。

在美国，医学博士都从事生理学研究，他们一有时间就开展研究工作。拉什原本是位讲师，但他却是受聘为大学生理学教授的第一人。到了19世纪末期，提出教授既要进行教学又要开展研究工作。美国的第一个生理学教学实验室是鲍迪奇于1871年建立的，他曾在德国受教于路德维希。坎农是20世纪初叶哈佛医学院的教授，他开展了许多研究工作，对了解动物活体内各种变化的调节作出了巨大的贡献。正是他首次引用了"内稳态"这一术语。

目前，正在努力把从机体各不同部分获得的信息与关于完整机体对其环境作出反应的规律的认识结合起来。可以说，生理学扩大到包括从亚细胞分子生物学到整体动物行为学的跨度极大的知识内容。

研究领域

虽然关于机体各个不同部分的功能乃是一个相互联系的整体的观点在生理学研究中日益受到重视，但是，生理学家们仍不断集中研究某一范畴内特殊领域的问题。有些生理学家专门研究新陈代谢，如研究营养素如何进入机体并被机体加工，以及代谢废物如何被排出体外。他们测定动



婴儿正在接受检测重听的试验。这种试验有助于预防以后发生的语言障碍。

物需要多少食物才能维持生命，然后再观察不同的食物种类、温度和活动量是如何影响食量的。有些生理学家专门研究呼吸，他们用灵敏的仪器去测量动物在不同情况下摄取的氧气量。

另一些生理学学家则研究物质在体内运行的途径。通常物质是由循环系统运送的，因此，有些生理学家就去研究心脏的工作方式、血管的功能以及血液的组成成分。他们可以用心电描记器去研究心脏的电活动，也可以用X射线作心脏摄影。他们将小的导管插入血管内以持续监测血压及血液成分。

许多生理学家研究动物的运动方式及肌肉是怎样工作的。科学家们在兔子跳跃时或猴子攀登树枝时对其进行摄影，然后，研究每张照片以了解当时精确的动作程序。将电极埋藏在动物肌肉内就可以显示出是哪一部分肌肉在工作及其工作的强度。另一研究领域是关于机体内各种生物功能的控制方式。激素及神经系统是主要的控制机制。

晚近，生理学家们就开始研究机体在进行学习时神经系统会发生什么情况。有一组科学家成功地绘制了一张海螺（非常简单的生物）的全部脑细胞分布图。然后，科学家们训练海螺去完成一项简单的任务。当海螺完成使命时，科学家们尝试对学习过程中起变化的神经细胞的精确联系给予定位。他们希望通过这种方法可以提出关于开展简易学习方式的理论。还有一些研究者使用相似的技术去研究高等动物的大脑。

应用

关于生物体功能的知识可应用于许多有用的场合。人体生理学的知识可以增加我们对人体疾病及其治疗方法的理解。生理学家们在研究动物生理学时发现，许多生物体的清醒与睡眠都是有昼夜节律的。人类也有类似的节律，对这种生理周期的理解有助于我们去减轻时差或连续性工作安排带来的不适感。

有些研究可导致新药的开发。例如，一位学者偶然发现，做了手术的青蛙即使放在有病原体的容器内也不发生感染。他还发现青蛙皮肤内由一些分子组成的化学防御系统，现在已知完全与免疫系统无关。有朝一日，这些分子可能成为防治人类感染的一类新型抗生素。

撰文：Lorna P. Straus

生命 LIFE 见：生物

性 SEXUALITY

人从出生时就具有性别。人会产生是男性或是女性的强烈感觉。产生这种男性和女性的感觉以及因而表现出来的行为乃是因为人有“性”。涉及男人或女人性格特征的有：各种生物学的，心理学的与社会学的行为，以及生殖能力和生殖器官的性功能活动。（见：**生殖系统**）

人从出生到死亡，性都是生命中的一个组成部分。有史以来，不同文明社会的人们，都是在某种程度上依赖性吸引产生的身体上和情感上的感觉来形成相互关系的。性行为也受着文化传统和有关性的法律的影响。

不同文明社会对性行为的允许程度有很大的差异。有些社会不鼓励儿童了解任何有关性的事情，甚至不允许儿童了解与性相关的生殖知识。另一些社会鼓励儿童去认识和了解性，有时父母行使他们的权利教育孩子懂得有关性的知识、对性行为则或是鼓励，或是不予鼓励。

不论社会的实际情况如何，儿童都会逐渐明了父母、宗教、文化及社会关于性行为的准则。人的性行为还受到激素、脑中枢、神经网络以及性器官的影响。

性的发育

早在出生之前，女性的卵巢就会产生卵子。青春期（发身期）时，卵子在体内产生的激素的影响下成熟，并定期从卵巢中释放出来，一般每月释放一次。当称为排卵的这一现象发生之时，激素也释放出来并开始使子宫内膜增厚。在激素控制之下，子宫内膜大约每月脱落一次（见：**激素**），这一现象便称为来月经。

当妇女妊娠时，月经就不再发生，子宫内膜留在子宫里面，构成胚胎发育的初期营养。女孩在青春期大约12岁起开始有排卵和月经，持续到绝经期止，有时到中年即停止（参见：**月经**）。男孩的青春期起始于睾丸开始持续产生精子的时候，大约在13岁时。男性产生精子的过程持续终生。

卵子与精子结合时，完整的，形成新个体的原始细胞（即受精卵——译者）便开始发育。这就称作受孕。性冲动通常发生在受孕之前，当内分泌腺释放激素时就开始产生性冲动，促使体液分布到骨盆区。在男性体液进入阴茎，在女性则进到阴道壁内。体液可使女性的阴唇及阴蒂增大，使男性睾丸增大并贴近身体。最终发生阴茎勃起及阴道润滑。

发生性冲动和性兴奋时身体的许多肌肉都变得紧张起来。阴茎和阴蒂的持续兴奋可使这种紧张性在性欲高潮的欣快感中自然得到放松。男性此时最常伴有射精。射出的液体称作“精液”，它是精子和前列腺内生成的液体的混合物。性交时，射精将精子送入阴道，精子通过子宫颈进入子宫，尔后通过输卵管。如果输卵管内正好有一个卵子，精子就会进入该卵子中。当一个精细胞进入卵子之后，其他精细胞就不能再进入其中。

卵子与精子结合后形成的受精卵含有23条来自精子的染色体和23条来自卵子的染色体。这些染色体携带着决定人类全部遗传特征所需的遗传信息。在23对染色体中，有一对叫性染色体，决定着是男或是女。男性的精细胞携有一个X或Y性染色体及22对常染色体。卵子则仅携有一对X染色体和22对常染色体。如果是一个携带X染色体的精子与卵子结合，则受精卵将发育成女性；如果是一个携带Y染色体的精子与卵子结合，则受精卵将发育成男性。所以说，未来的男性或女性的身体结构是受孕时就决定下来的。（参见：**遗传学**）

这个新的受精卵此时称作合子，进行细胞分裂直到形成一个由细胞组成的球体——胚囊。胚囊进入子宫并植入子宫内膜。在胚胎发育的第5至第6周，胎儿的生殖系统就会出现。大约在胚胎发育的第7周时，胎儿在性激素影

响下分化，并形成性器官结构。妊娠第4个月时就能明白无误地辨认出胎儿的性别。这种性别分化的发生决定于有无男性激素——睾酮及其他雄激素——的影响。缺乏这些激素，胎儿就发育成女性。XX或XY染色体对所携带的基因决定着雄激素之有无。

男性和女性的生殖系统是从有同样起源的结构发生的。可以说，男性胎儿的结构中含有女性的对应部分(也可以说，女性胎儿结构中含有男性的对应部分)，睾丸和卵巢就是这些成对同种结构中的一种。

婴儿出生前就会有性冲动，这是一种生物学反应。小男孩会出现阴茎勃起，小女孩则会感受到阴道湿润。儿童进行性游戏是常见的，而且是一种正常的行为。通过摩擦造成生殖器官自我兴奋的性游戏称作手淫。手淫见于各种文明社会，它对身体无害。但是，许多宗教组织不鼓励这种行为。

在与其他儿童进行性游戏时发生性冲动的现象应视为儿童期的性特征，不是早期的"成人"行为。这是身体的一种正常反应，通常有愉快感。在西方社会，有时由于这种性反应不为父母或宗教组织肯定而使人产生罪恶感。

成人型性发育状态开始于发身期并持续于青年期。激素引起身长迅速增加。骨及肌肉密度发生性分化，乳房发育，出现体毛和胡须，阴道逐渐增长，子宫也逐渐增大。阴茎和睾丸也在增大。不论男性或女性，声音都会降低。女孩的身体约从12岁开始增长，而且通常较快完成其增长的过程。男孩则较晚(约13岁时)开始增长，而且增长的过程持续较长。每个人的成年性特征都具有同样的增长速度和发育过程。性发育迟至16岁开始仍认为属于正常范围。

从发身期开始才感到有性的要求。这种感觉常伴随产生幻想，作白日梦或迷恋他人。性吸引的感觉会引发社会上的相互联系，如谈恋爱和进行约会。此时或稍后，男孩子开始作有关性爱的梦并伴有性欲高潮和射精。女孩子也会在睡眠时出现性欲高潮。

正常睡眠的模式图中有一段约90分钟的快速眼运动期。作梦、有效休息、阴茎轻度勃起，女性的阴唇和阴蒂轻度充血恰好都发生在这段时间里。这些均属生物学反应，并非由心理因素所引起。

性吸引和注意性的感觉是寻求认识自我的一部分。父母亲和社会通常会去指导青年人了解性行为中那些是允许的，那些是应该避免的。他们大多是告诫年轻人不要冒怀孕的风险、避免性传播疾病，以及防止精神受到创伤。成年人总是愿意保护年轻人以免受到伤害。即使在性感觉强烈的时候，人们也能有意识地决定是否要克制这种感觉。

青年期是从身体上、心理上及社会上显示自我的一段时间。这是儿童认识自己与他人的关系、自己与所共同生活的社区的关系的一段时间。在寻求认识自我的时候，青少年与他们的父母亲会发生冲突，这种矛盾导致青少年产生对家庭要求更多的独立性的愿望。父母亲对子女青年期的反应大多是对他们的健康和安全担忧。约会是年轻人相互了解及相互吸引的一种方式。在多数社会里，一般均期望人们在其刚成年时能选择到一个结婚对象。

性别

人们成长时就可分辨出是男性或是女性。男人或女人的行为就表明了他们的性别特征。影响性别特征的因素有：身体的发育状况、性器官、作为男孩或女孩进行的社交活动、决定人们意识到自己是男性或是女性的脑激素、影响性结构和性功能的青春期激素。身体的外形表现，性冲动及性吸引的感觉，以及在社会上依照男性或女性穿着及行动的愿望，这些都与性别特征有关。

人体内具有男性及女性两种激素。这两种激素的平衡决定我们属于哪种性别。胎儿的激素不平衡情况会在出生前引起身体性发育异常。文明社会推动人们接受基于性别所产生的行为即性别角色。大多数性别角色取决于人在家庭中的作用和经济状况。在西方社会，家庭代表着基于爱情、教养、经济上的相互依赖关系，以及抚养年轻人成长等组合起来的一个单元。多少世纪以来，把在家庭以外从事的体力工作理解为男性角色所应担当的。女性角色则是养儿育女和管理家务。与有无工作相关的性别角色已发生改变。家庭常需要父母两人同时赚钱以维持经济收入。妇女因有需要，或因有愿望，或因为两者都有而外出工作。职业资格不再由性别特异而决定，代之而起的是注重个人的能力、知识和经验。

性欲

是什么东西决定着两个人相互有吸引力？答案是性欲或性的特征。40年代，A.金西研究了美国性行为的实际情况，提出了一个性欲分级表。分级为异性性欲(异性恋)，即基本是对另一性别产生性吸引；以及同性性欲(同性恋)，即基本是对同一性别产生性吸引；居于两者之间的是两性性欲(两性恋)，即对两种性别均产生性吸引。金西的结论是：大多数人的表现都不是专一的异性恋行为或同性恋行为。但是，许多成年人都标榜自己只属于其中一种。在金西的研究中，大约10%的人确认自己是同性恋者。不论社会对同性恋是谴责还是接受，在迄今为止的全部历史中，每个文明社会里都有同性恋的男人及女人。

进行过许多尝试来解释性欲的起源。某些人相信有证据说明这是生物学行为。另一些人则认为性欲是习得性行为。性欲是极为复杂的，可能是多种因素的综合产物。宗教和文明对性欲采取许多不同的态度。有许多宗教特别允许、鼓励或谴责各种性行为。这里可能涉及鼓励人们进行异性恋的意图，以便保证有生殖力的家庭得以延续下去。

性幻想

性幻想或作白日梦是人类性欲的另一个方面。这种通常用来解决性欲望的途径会令人愉快，有幽默感，甚至可使性欲得到满足。性幻想亦可能包含着想象出来的敌意和真正施行起来会有害的行为。有些人感到，在电视、电影及音乐中描绘性和暴力会促使现实生活中出现更多的性活动和性暴力。曾有与每一个可能的对象(动物或人)的性交往的幻想的记载。人在性幻想过程中产生性冲动，但通常在性幻想之外就不会有此意图。只有在艺术、文学和戏剧中才

经常试图表现幻想之外的性活动。直接描绘性幻想的图画和文字被称为色情画和色情描写。

对待性的态度

宗教严重影响着西方文明社会对待性的态度。这种影响来自《旧约全书》时代、基督教派及中世纪。启蒙运动、美国的清教徒,以及维多利亚式的态度(指该时代陈腐伪善的道德标准——校者),都对当今有关性的态度产生着深刻的影响。例如,禁止婚外性行为就是受这类影响产生的对待性的态度。虽然如此,社会却鼓励人们通过传播媒介接受各种形式的性表演以求娱乐。这种做法常引起宗教社团的强烈反对。对待性的态度的文明表达方式可见于宗教、小说、电影、绘画、音乐、电视、戏剧以及正规教育之中。这一切都影响着性的开放。

性教育的一个主要作用是阐明性活动具有正面的性质。这一方面经常被忽视,因为一涉及性活动,首先谈到的就是年轻人有怀孕的危险和产生性传播疾病的问题。要根据学生的年龄(从幼儿园到成人)来确定性教育计划的相应内容。性教育课程的目的是讲授如何进行交际,作出决策的技能,以及生殖系统的解剖学和生理学。课堂上讨论的题目可包括以下一些方面,如强奸、性滥交、流产、避孕、手淫、性传播疾病、妊娠、生育、约会、结婚及家庭生活等。许多宗教组织及公立和私立学校都有性教育计划。

在某些社区里,有些成人组织基于他们的看法反对在公立学校中进行性教育。有人说,每个家庭关于性的准则是个人的私事,教师会改变此事的私人属性,乃至会提出和家庭准则及信仰相反的观点。在承认父母有权按他们关于性的准则对子女进行教育的同时,对让有特别利害关系的组织在多大程度上控制公立学校的性教育一事仍在争论之中。

性与公民权

社会上许多由于性的活动或性的倾向受到歧视的人们形成一些特殊的组织,专门关注及游说政府让所有的妇女、男子以及特殊人群(同性恋者)享有同样的权利。争取公民权利的组织致力于使人们在求职、住房及商业事务中具有同等的机会。人们还关心许多州的性隐私权法如何确定可婚的成年人或已婚者被允许的性活动方式。许多人表示愿意不论以什么方式来进行一切不产生危害的性活动。法院要受理以下诸方面的问题:关于双方同意的性行为的权利问题,出售色情书画的问题,工作场所各种形式的性歧视问题。

性与健康

人们对与性有关的健康问题极为关注。年轻人在他们的身体开始发育成熟之时,健康问题就经常受到人们的关注。长得不匀称、身上有肿块、产生不熟悉的感觉,以及疼痛等都会引起担心自己不正常的恐惧。医师常能使人们再次相信自己正常或纠正其异常的地方。

不孕症 系指在一段时间里不能受孕。永久性不孕症称为不育。男人发生不孕症的最常见原因是精子数量不足。不能排卵或输卵管闭塞则是妇女不孕的常见原因。其他原因还有:由于性传播疾病造成的感染导致输卵管瘢痕形成,或因神经性厌食引起的重症营养不良(见:**神经性厌食;营养不良**)。不孕症通常可用药物、显微外科手术或人工授精加以治疗。

性传播疾病 是世界范围的严重的公众保健问题。获得性免疫缺陷综合征(即艾滋病)通常是经性交传染的,但也可以在出生时或使用血液制品时传染。它是一种致命的疾病。其他性传播疾病也需要进行医治。(参见:**性传播疾病**)

性滥交及性骚扰 涉及卫生保健,两者都是蓄意的性活动,常发生在成人与儿童之间。涉及的成人可以是父母、兄长、其他亲属、看护小孩的保姆、邻居或陌生人。性滥交及性骚扰经常发生。发生这类行为时成年人在对儿童或少年进行抚摸、接触、亲吻或任何其他性动作时,都带有一种设想的不当动作。选择儿童作为性欲对象的成年人称为恋童癖者。近缘亲属间发生性行为称为乱伦。在成长过程中从年长的,强壮有力的陌生人或亲属处得到过性爱的儿童、可以通过学校或专职的社会工作者获得帮助和对问题的理解。

性治疗法 很多原因(多数是心理上的原因)可使人们变得不能实现其性功能。人们生活中的某些经历会让人产生妨碍性活动的态度。还有一些身体上的原因造成不能获得性满足。这种情况称为性功能障碍。男性的性功能障碍通常引致阴茎不能勃起,或是勃起后不可克制地立即射精。女性最常见的性功能障碍是不出现性欲高潮,或是性交时阴道口的肌肉收缩并疼痛(阴道痉挛)。这些病症可能偶尔发生,也可能长期存在并导致焦虑。医师通常使用一种所谓的性治疗方法来处理各种性功能障碍。

撰文:Mary Lee Tatum

青年期 ADOLESCENCE

从儿童变为成年人的过渡时期称为青年期。在这个发生变化的时期,年轻人身体成熟起来,开始对自己有责任感并涉足于他们自己的世界。对大多数年轻人来说,青年期是一段快乐和兴奋的时光,同时又会感到困惑和失望。青年期始于青春期(即发身期,英语称 puberty),大致在 11 和 14 岁之间,约持续 6～10 年。

青春期标志着激素生成开始达到成人水平。这就会引起身体的几乎每个部分(包括性器官或生殖器官在内)都在长大。所有的文明社会都以某种方式来认可及庆贺青春期,如基督教中的坚振礼(坚信礼)、犹太教中的受试礼,乃至原始社会中多种多样的仪式。在那些要求所有有能力的人都参加工作的社会里,青年男女直接从青春期进入成年社会,以致如美国西部人所说的不存在青年期。在西方社会里,青少年(英语名为 teenager,该词在 20 世纪 50 年代才开始被引用)一下就陷进了社会本身造成的各种问题之中。年轻人期望在这段时间里实现多种目标。他们必须学会从家庭中独立出来;他们逐渐产生是男性或是女性的强烈意识;他们希望尽可能完成学业;他们必须考虑到或找到一种

维持生活的途径。

身体的变化

进入青年期最明显的表现是身体形状和大小都迅速发生改变。这些改变在青春期之前就已开始，男女孩的变化不同，而且每个人的改变也各不相同。青春期经常发生一种皮肤病——痤疮。（见：**痤疮**）

女孩在10至12岁时开始“突然猛长”，比男孩约早2年。大多数女孩到14岁时就达到了成年的身高。在这一迅速生长的后四分之一时期，女孩开始出现月经初潮（第一次来月经）并且很快就具有受孕的能力。在初潮前一年左右开始出现乳腺增大及体毛。

男孩的身体发育进程与此不同，且在相当程度上因人而异。一般大约在12岁半开始突飞猛长，一直持续到16岁。在此期间出现体毛及嗓音变得低沉。

不论在男孩或在女孩，生殖器官（性器官）逐渐达到成人的大小，并在青年期头三分之二的时间内有性功能。这些变化是由性激素（在女孩为雌激素，在男孩为雄激素）所引起，并受到位于脑基底部的垂体所控制（见：**激素**）。生长速度和时间的不同及性成熟快慢的差别是由遗传、营养和环境诸因素综合引起的（见：**遗传学**）。随着性的成熟，对异性的兴趣就日渐增加。当儿童的发育进程与他们的朋友有差异时，他们常会感到不安和害羞；但是到了青年期要结束时，大多数年轻人都会达到同样的生长和发育水平。

情绪的变化

青年感到混乱和沮丧，多数是由于在跨入成人世界时人与人的关系及责任感都与他们儿时熟悉的情况大不相同所致。每个青少年处理这些变化的方式取决于许多方面。家庭的态度及个人所属社会组织对有关问题（如钱和性）的态度是决定某一行为能否被接受的主要因素。20世纪中期及晚期，社会上对许多问题的看法发生了迅速的变化，致使青少年与老一代人产生许多争执。青少年与家庭经常有分歧的问题是：他们到底应该享有多少自由。父母常感到青少年不够成熟，不能享有他或她坚持享有的自由。许多青少年被当作儿童一样对待，他们常常对纪律问题产生愤怒的反应，有时还出现对抗行为。父母和年轻人双方所关心的事虽然或多或少相同，但各自思考问题的方式则大相径庭。这种差异，以及一种表面上的缺乏理解，就是常说的代沟。

青年们宁愿和他们自己的朋友相聚而不愿与家人们待在一起。多数情况下，他们和朋友一起听听音乐和从事体育活动，比和家人在一起要愉快得多。大多数父母虽然能理解这些事，但他们经常难以接受被排除在子女生活之外的状况。这种感觉不平衡的情况要经过若干年才能解决，然后才能在两代人之间建立起一种新的相互关系。

许多年轻人感到难以应付这些年来感到的困惑。有些人因而酗酒、吸食大麻或其他能改变神志的毒品。表面上这种方法可使人逃避现实若干小时，但使用药物所造成的问题远远超过它所能解决的问题。滥用药物和酗酒对身体也有损害，并引起更多的情绪问题。由于滥用药物和酗酒引起的家庭和社会问题可能非常严重。车祸和自杀是青少年死亡的主要原因，而这又经常是滥用药物和酗酒的后果。所有的药物都会导致身体及情绪上对药物的依赖。（参见：**酒精中毒；药物，“滥用药物”**）

态度

青年要对许多事物进行思考。这是一个开始用客观态度看待别人的时期，是将自己与别人对比衡量的时期。在社会圈子里是否受到欢迎，在学校里成功与否，和同龄人相比自己的外表如何，这一切都会使青年人感到焦虑。青年人在有关他们未来的教育计划及决定进入哪个领域工作等方面都受到来自社会和家庭的压力，以致他们常不清楚自己到底想干什么。对此有一些青年最喜欢的做法是“置之不理”和找朋友一起寻欢作乐，而这种态度往往不为父母所接受。不管怎样，在高中快要结业之时，成年人关于未来的计划和工作的观点会逐渐变成对青年人较为敏感的问题。

性问题是能引起青年人困惑的另一个领域。许多年轻人不敢肯定自己是否具有吸引力，担心如何去处理自己强烈的性欲。男生和女生发育上的巨大差异往往使班级内大致分成发育良好的青年女性及不太成熟的男孩子们。对节制生育和性病的关注也可能成为某些青年人的问题。（参见：**节育；性；性传播疾病**）

许多青年在某种程度上变得对成人的一些惯例如宗教、政治、学校制度及家庭关系等不屑一顾。别人教他们视为光荣和美好的事看来远不如他们自己思考后认识到的简单明了。青年人随着成熟会逐渐认识到成人的价值观和弱点，哪些较为切实可行并具有应用的前景。

撰文：Ann Giudici Fettner

月经 MENSTRUATION

少女们于青春期，通常在11－13岁之间，开始经历一个激素水平起伏的周期，称作月经周期。月经周期调节卵巢及子宫的功能，为生殖作好准备（见：**生殖系统**）。假若卵子没有受精，月经（即子宫组织和血液的排放）便发生于月经周期之末。每个月经周期平均长约28天，但经常有例外。20－40天为一月经周期的并不视为异常。月经周期并非只发生于人类，亦见于一些灵长类动物。但是，大多数动物只有一个动情周期，在生理上与月经周期截然不同。

月经周期

子宫、卵巢、垂体以及它们各自分泌的激素均参与月经周期的形成。激素的作用犹如化学信使，运行于血流之中，调节特定组织中的生物学过程（见：**激素**）。垂体位于脑部，它在分泌促卵泡激素时便促发月经周期。这种激素刺激卵泡，即位于卵巢内含有一个卵子及一些保护细胞的细小空腔。在称为卵泡期的阶段，卵泡准备排放卵子并开始分泌雌激素（一种女性激素）。在一个平均为28天的周期中，卵泡期持续约8天。

下一个阶段是排卵，开始于成熟的卵泡破裂，然后排出

卵子,后者被导入输卵管内(输卵管从卵巢延伸进子宫腔内)。卵子在排出后约2天便能与男性的精子结合成为受精卵。大多数妇女的排卵时间是相当固定的,"安全期"避孕法便是基于这种情况产生的(见:**节育**)。然而,排卵也能出乎意外地发生,甚至可发生于月经周期通常规律的妇女。

在卵子排出后14天内,其余的卵泡仍继续在分泌雌激素,这是分泌期。在此期间,子宫为一个受精卵的到来进行准备。子宫内膜由于贮藏血液及具有分泌功能的组织而变厚,将为受精卵提供营养。卵子如果受精,受精卵则将植入子宫内膜并开始生长发育。(见:**胚胎学**)

卵子如果没有受精便会死亡。卵巢立即停止分泌激素。血液中雌激素水平下降,造成子宫内膜血管的痉挛和随之发生的子宫内层裂解并破坏。在排卵开始后约14天,子宫内已发育的子宫内膜剥脱,约28克的血液、分泌物以及内膜组织便从阴道排出。这就是所谓的月经。青春期的第一次月经来潮称为初潮,可能有点不规则,而且出血量也可能比一般的要多。月经通常持续4~5天。从生物学观点看,月经是月经周期的最后阶段。但是,通常都习惯地将其说成是第一阶段,因为它是月经周期中最显而易见的一部分。月经结束后垂体开始分泌促卵泡激素,此周期又重新开始。

月经期疼痛或痛性痉挛称为痛经,这是很常见的。当子宫收缩以排出血液及剥脱下的组织时,许多妇女感到腹痛、背痛及痉挛性疼痛。痛经在许多病例中可用药物加以缓解。

有些妇女月经不规律,在这种情况下卵泡期的持续时间稍微有点不可预测。另有一些妇女偶尔会完全没有月经,这种现象称为闭经。闭经可因体内脂肪含量极低所引起。闭经相对地常见于运动量很大的妇女及体重锐减的妇女。这种不规则的月经有时可在医师指导下服用激素进行人工调节。

有些妇女的月经伴随发生经前综合征(PMS),其病状表现为情绪波动、腹痛、恶心、乳房触痛、头痛及水潴留。对PMS的原因有几种说法。一种说法集中于激素水平(如雌激素水平)的变化及妇女体内血糖的变化。在许多研究中,用药物控制激素水平的妇女具上述病症的就较少。有充分锻炼及适当营养的妇女几乎不出现这些病症。PMS似乎亦与妇女总的健康习惯及应激因素有关。(见:**应激**)

绝经

妇女在接近45岁或50岁时,其卵巢在分泌雌激素及排放卵子方面的功能衰退,致使月经周期延缓。妇女一生中的这个阶段称为更年期,它标志着妇女生育能力终止的开始。妇女一生中这个阶段的终结称为绝经,其定义为连续12个月没有月经。在更年期及绝经期之间的一段时期称为绝经前期。

伴随绝经前期及绝经的一个症状是出现潮热,此时妇女有发热感,并可能有出汗及呼吸短促。这时激素水平的变化可促使发生骨质疏松,即一种以骨质含量减少为特征的障碍。很多妇女亦会有精神症状,如焦虑、压抑及易怒。绝经前期和绝经期的体征以及部分精神症状可能是由于正常激素活动紊乱所致。焦虑及压抑这类症状亦可能有精神原因:人们可能是出于对老龄和在这个年龄段内经常发生的生活方式以及家庭关系的改变感到恐惧。

撰文:Elliot Mitchell

绝经期 MENOPAUSE 见:月经

生育力与不孕(症) FERTILITY AND INFERTILITY

夫妇通过正常的性生活达到生育孩子的能力就称作生育力。这个专用名词亦应用于医药领域,如用药物影响夫妇的受孕能力或不能受孕的能力,或者达到妊娠的目的。对这个领域的专业工作者来说,其目的可以是防止意外的妊娠(通过避孕药物或节育器械的应用)或增强和恢复生育的能力(通过如手术、药物或改变性交方式等办法)。(关于节制生育方法的讨论见:**节育**。关于正常人类性生活及生殖方面的知识见:**生殖系统**,"人类的生殖";**妊娠与生育**;**性**)

正常的生育力有赖于男性配偶产生足量的健康精子(精细胞),以及精子能通过畅通的途径运行到女性的阴道之内,再顺利地通过女性子宫进入输卵管,最后,至少有一个精子穿入一个正常的卵子。成功的妊娠还需要已受精的卵子能种植到女性子宫的内膜上。这些过程中的任何一个缺陷都能导致不孕。

在医学上给不孕症所下的定义是:经过为期一年的经常的性生活且未采用节育器具仍未能达到怀孕的现象。不孕症并不表示一对夫妇完全不能生育后代,完全不能生育后代才称作"不育"(即无生育力)。不孕症可能有许多原因,而且有些原因尚不清楚。大约每6对夫妇中有一对是不育的。

在每100例不孕症中,约30~40例涉及男性配偶的精子不足或生殖腺功能不全;20~30例是因为女性的排卵或激素不足;15~30例是因为女性输卵管的功能障碍或有缺陷;10例涉及阴道或子宫颈的环境对精子产生化学性的对抗;以及10例是由不明因素所致。

不孕症的治疗

至今已开展了很多治疗不孕症的方法。有一些不孕症在经过一段时间后会自行解决,因此完全不需要治疗。

咨询 在夫妇不能生育的主要原因是感情或精神方面存在问题的场合下,经过咨询使他们认识到并解决掉那些问题之后就能恢复正常的生育力。有些场合,专家们对双方的性交技巧及方式给予指导就会使受孕机会增加。若是问题出自健康状况欠佳,专家们可指导他们进行适当的保健治疗或直接解决健康方面的问题。

手术疗法 可以为配偶的任一方施行手术以消除精子运行必经的生殖道的实质性阻塞。亦可采用手术去矫正因发育异常、损伤或疾病导致的生殖器的实质性异常状况。

药物疗法 在由于激素失衡导致排卵障碍而造成不孕的病例,可使用某些激素以诱导规律的排卵;然而,采用致孕药物可刺激卵巢每月排放不止一次卵子,从而会增加

多胎产的机会。(见:多胎生育)

可以采用不同的激素去治疗男性或女性不孕症的其他原因。例如,精子生成少或精子活动慢(即所谓的精子能动性低下)有时就可以通过激素疗法予以纠正。月经周期失调或子宫内膜异位症(女性不孕症的一个常见原因,该病是子宫内正常组织长在子宫之外的异常位置上,有时还会堵塞输卵管)亦可通过应用某些激素加以纠正。采用激素以外的一些药物亦可治疗引起不孕症的其他原因,例如感染。

人工授精 已成为一种可普遍选用的受孕方法。假若男性的配偶是能够正常生育的,但由于某些原因未能输送足量的精子使女方受孕的话,他便可提供精液以便在排卵期前后人工地置放在女方的子宫颈内或直接注入其子宫。假如男方精子的数目少或精子能动性低,可以在精液进入女方体内之前将其浓缩。这种类型的人工授精成功率不高,约在10%-17%之间。夫妇双方可能需要经历多次才有可能受孕;有些则始终未能如愿。

假若男方的精子数目非常少或他的精液中根本没有精子,则夫妇双方可用供者的精子试做人工授精。这种方法称为供者人工授精(AID或DI),往往需要重复多次,有时每次需用不同的供者。还经常要将男性配偶的精子与供者的混合在一起使用。在各种类型的人工授精中,精子都可以冷藏起来以备后用。

采用供者精子的人工授精比采用配偶精子的人工授精有稍高的成功率,但是这种方法可引起夫妇双方(特别是男方)精神方面的不快,他会产生对一个在生物学上不是其后代的孩子不甚喜爱的感觉。围绕这种做法还有另一些争议,例如,某些宗教团体将这种方法和通奸等同看待。1988年美国国会的一份报告提议所有施行供者人工授精的医师要对供者的精子进行充分筛选,以保护女方避免罹患某些传染性疾病如艾滋病的危险、并保护生下的婴儿不发生供者传下的遗传性障碍。

体外受精 还有另外一种可选用的方法是体外受精(IVF),即从妇女体内取出卵子在实验室内通过其配偶或一个供体的精子受精,再放回到她的身体内开始正常妊娠。广泛使用的体外受精方法,不仅仅是在实验室内使卵子受精这一步骤,还包括将胚胎转移到妇女体内的过程。

这种方法既费时又费钱,只能适用于排卵正常的妇女。她们通常在其月经刚过之时就使用激素以刺激卵巢产生尽可能多的卵子。成熟的卵子在正要排卵之前从卵巢中取出,并在严密控制的条件下放在培养基中进行孵育(某些卵子可以冷冻保藏以备日后体外受精使用)。将精子置入培养基内,若产生受精,则将形成的合子置于与妇女体内同样的环境里进行孵育。

20世纪80年代后期,研究者们发明一种经过改良的技术,即将卵子、精子及培养基一起密封在一个试管之内、然后放在妇女的阴道内进行孵育。如同多余的卵子一样,有些胚胎也可冷冻保藏,以备以后体外受精使用。

假若胚胎在实验室内看来发育正常,可将其通过子宫颈植入妇女的输卵管或子宫内。因为植入成功的机会只有10%左右,故有时可以植入4个或更多个的胚胎以增加机会,这种做法有时会导致多胎产。

很多学者坚持认为体外受精是一种实验,并建议只有在所有其他治疗方法均告无效时才准采用。体外受精总的成功率不高——在10%-15%左右,然而反复尝试可将成功率提高到25%。

有些妇女,特别是那些没有卵巢或卵巢有功能缺陷或功能不正常的妇女,以及那些有可能将遗传性疾病传给后代的妇女,可以选用供者的卵子或胚胎施行体外受精。当供体的卵子在实验室内经男性配偶的精子受精后,可使用和体外受精常规的同样方法将卵子植入女性配偶的子宫内。有一种改良的方法是先用供者的卵子与男方的精子进行人工授精,然后将形成的胚胎植入女性配偶的子宫内。在罕见的情况下,即男女双方均无生育能力时,可用供者的精子与供者的卵子进行体外受精,然后再将形成的胚胎植入女性配偶的子宫内。

长久以来认为,妇女在30岁以后因为子宫内膜的变化生育力有所衰退;但是,纽约市芒特辛那医学中心1991年所作的研究指出,在40岁或年龄更大的妇女,她们自己的卵细胞丧失了受孕能力,然而利用年轻女子所提供的卵细胞则有很大的机会达到受孕之目的。生育力衰退的决定性因素不在子宫的条件,而在卵细胞的质量。

同使用供者人工授精一样,体外受精的各种做法及其相应技术——诸如将卵子、精子或胚胎进行冷冻为未来植入备用——引起了法律、伦理及宗教上的许多争议。批评最严厉的是关于单纯为了科研而进行体外受精而不是专注于植入胚胎,且此项技术会使某些受精卵遭到破坏。还存在一些其他问题,如冷冻的胚胎到底应该保存多久、冷冻胚胎是否享有其供者的权益,与供者的家庭关系,人类的胎儿是否可用于进行实验以及在离婚条件下冷冻胚胎的监护问题。

在20世纪80年代末期,人们开始关注美国正在经营的150家以上的体外受精中心未按联邦政府的标准进行管理。有证据表明,很多诊所篡改自己的成功率主要是为了吸引更多的顾客上门。

配子的输卵管内移植(GIFT) 是体外受精的一个变型,最常用于原因不明的不育夫妇。采用这种技术时,将自卵巢取得的卵子与从男性配偶收集来的精子共同存放在一条输卵管内,期待受精能届时自然发生。

整个操作过程需要1个小时左右,经常在门诊施行。它比体外受精化费少,而且成功率至少可与体外受精相媲美。但这种方法只适用于至少有一条健康输卵管的妇女。似同体外受精一样,这种做法也可采用供者的精子,供者的卵子或两者均来自供者。

子宫内授精(IUI) 是一个较为古老的,非手术的方法,它可替代体外受精或配子的输卵管内移植。进行子宫内授精时,先用激素刺激排卵,尔后人工地将精子直接导入子宫。这种方法不同于人工授精之处是:精子绕过阴道上端及子宫颈,因为那些部位的一些感染及精子杀伤抗体等可能造成妇女的不育。子宫内授精亦适用于因子宫内膜异位症或因精子的生成、能动性或质量有问题而导致不育病例以及某些原因不明的不育症病例。其成功率各不相同。

与体外受精和配子输卵管内移植两法相比，此法简易安全，花费也少得多。然而，与上述两种方法类似，此法同样具有多胎产的高度风险，就是因为使用了促孕药物。此法也只能为至少有一条正常输卵管的妇女所使用。

精子洗涤法是作为完整治疗中的一个过程，是在 IVF，GIFT 及 IVI 时都通用的一个步骤。收集精子，将其中最具活力者与精液中能导致不易受孕及子宫可能排斥的其他成分分离开来。精子准备好之后，将其导入子宫。这种方法可用于精子数目少或阴道内黏液异常黏稠的病例，其成功率约为 30% – 47%。

替代生育是一种为了替不育夫妇受孕并生育孩子的方法，即用男性配偶的精子给另一个女性进行人工授精。代孕母亲可以因其服务接受偿付，并将放弃做母亲的所有权利。代孕母亲在接受人工授精时，可以用男性配偶的精子（在女性配偶不能受孕的病例）；也可以将由夫妇双方的卵子及精子经人工授精而生成的一个胚胎植入其子宫内（在妻子能够受孕但不能生育的病例）；或者可以用一个无关供者的精子。

在 20 世纪 80 年代，对有关代孕母亲的伦理学、所造成的家庭关系紊乱以及所有当事人的法律权利与道德责任心问题出现过争议。美国的一些州政府通过立法规定了涉及代孕合约中所有当事人的权利及义务。另一些城镇则宣布代孕在法律上完全无效。

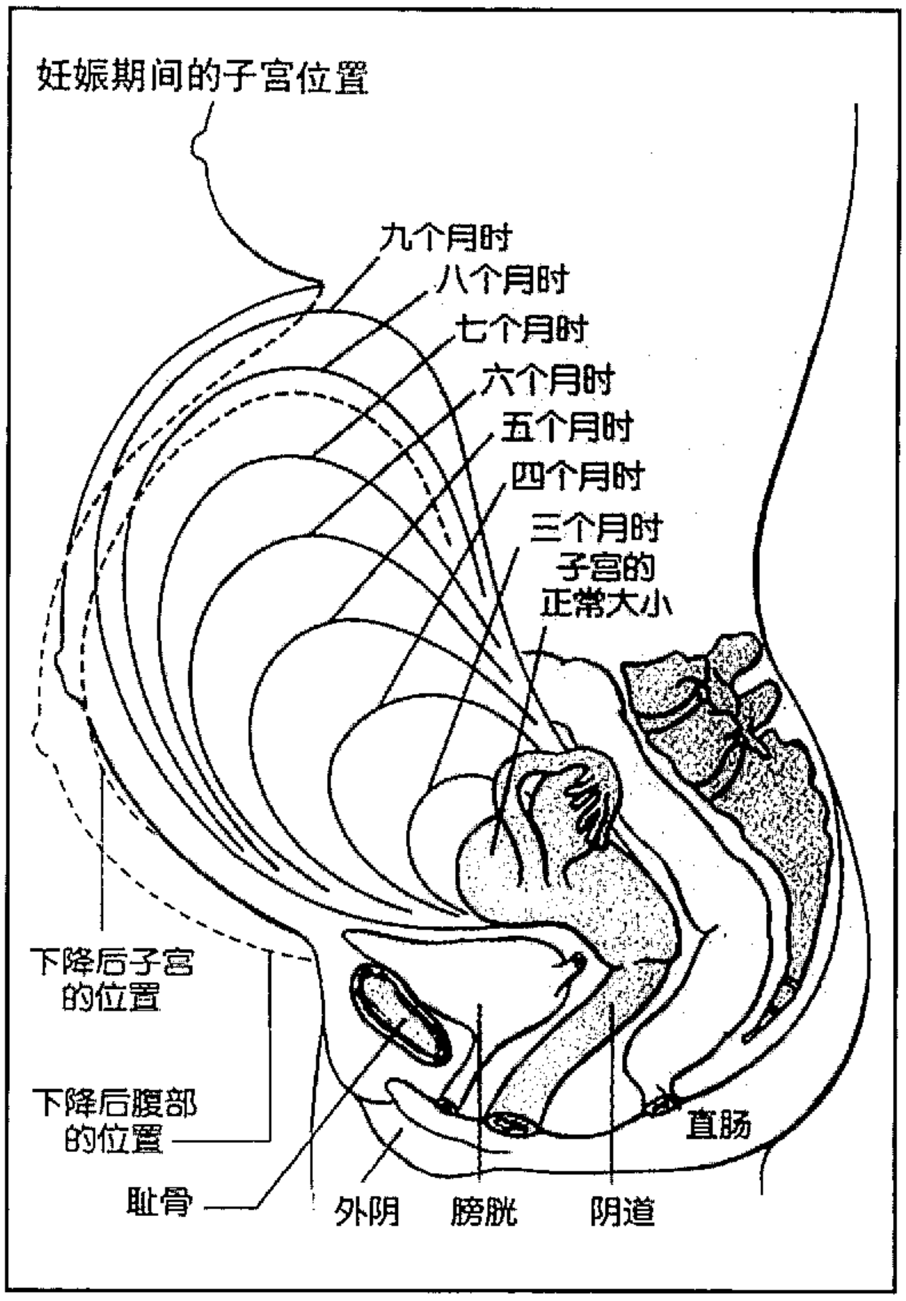
妊娠与生育 PREGNANCY AND BIRTH

妇女因体内有一个正在发育的胎儿而产生的一系列变化过程称为妊娠。一个婴儿从其母亲的身体内出来称作生育（或称作分娩）。妊娠开始于受孕，发生在女性的和男性的性细胞结合形成一个新细胞的时候。妊娠期——在受孕及分娩之间的一段时期——在各类动物大不相同。人类的妊娠期约为 266 天。

胎儿的发育 人类的妊娠开始于一个卵子与一个男性的性细胞即精子结合之时（见：**生殖系统**）。双方性细胞的染色体结合，接着新的细胞开始分裂。（见：**细胞**）

大约 3 天之后，通称为合子的受精卵通过开口于卵巢的输卵管进入子宫，植床于子宫内膜，并在该处继续生长（见：**胚胎学**）。到第 10 天，合子（此时称为胚胎）由一个充满液体的称为羊膜的膜样囊所保护。胎盘这个肉质的盘状器官便开始形成，并通过一条脐带将胚胎和子宫连接起来。胎盘及脐带从循环在妇女子宫内的血液中把氧气和营养素输送给胚胎，又从胚胎中将废物送回妇女的血流中。

到 4 周末时，胚胎有 0.64 厘米长。最终将发育成心脏的管状结构已经在跳动，并开始出现眼、鼻、耳和四肢。从第 5 周到第 8 周，来自原始组织的细胞构建成更易于识别的器官及身体的各种结构。从第 9 周开始，可辨认出来的机体便称为胎儿。胎儿显出早期形态的外生殖器、骨骼、足趾和手指以及牙蕾和指（趾）甲。整个妊娠期间，神经系统都在发育。在 6 个月时，胎儿长约 25 厘米，重约 227 克，有一层生长良好的毛称为毳毛（胎毛）覆盖全身。在此阶段，孕妇能感到明确的胎动。到第 7 个月时，胎儿的皮肤上出现乳酪样的保护层称为胎脂。胎儿出生时，平均长约 51 厘米，重约 3.6 千克。



此图表明妊娠 9 个月期间子宫不断扩大的水平。

妊娠引起的变化 对多数妇女来说，月经的停止往往是妊娠的第一个征兆（见：**月经**）。其他体征有乳房增大并变软，不同寻常的持续疲劳，以及尿频。约半数孕妇在最初的 3 个月内出现恶心及呕吐。

可采用各种试验以确定一个妇女是否已经怀孕。由产科专业人员（产科医师或助产士）进行盆腔检查可确定宫颈是否柔软；妊娠时阴道及宫颈都呈现蓝紫色。最为可靠且价格便宜的化验室试验或家庭诊断盒试验是凝集试验，即将妇女的尿液与一种特殊的溶液混合在一起。妊娠期间胎盘分泌的激素会使溶液中的细胞凝成一团。

为了给正在生长发育的胎儿提供营养，孕妇的整个血容量增加近 25%，其心率增加到平均每分钟约 90 次，但血压并不升高。她的胸廓扩大以便能更深地进行呼吸。她的乳房变大，乳晕（乳头周围的色素沉着部分）颜色变深。肾脏功能的增加使她常常排尿。她的消化功能有所降低，以后当胎儿挤压结肠时还会出现便秘。

其他变化有体重增加，可增加 13.6 千克；皮肤有色素沉着。某些孕妇的乳房及腹壁上出现红色或紫色交织的斑纹，从脐部到耻部可见一条暗线，前额及双颊出现褐斑。

由于身体的变化迅速及激素的作用增强，很多妇女在妊娠期间出现精神方面的波动。但是，一般说来，妇女在怀

孕之前情绪方面愈是有准备，妊娠对她就愈可能顺利渡过。多数情况下，约在婴儿出生6周之后身体才恢复到正常的生理状态。

妊娠引发的疾病及其预防 虽然大多数妇女妊娠经过正常，但对母亲和胎儿的健康来说，产前护理是很重要的。产科专业人员能提供产前护理，帮助婴儿娩出及提供产后护理。产科学专业经常是与妇科学结合在一起的，后者是一门处理女性生殖系统疾患的学科。

一名孕妇在整个妊娠期间应该定期进行产前检查。助产士或医师每次都要检查其体重、血压、子宫的大小和形状以及胎儿的心率。还不时要给她查血和查尿。孕妇应该避免吸烟，不饮用含酒精的饮料，不服用任何非处方药物，因为这些都可能对胎儿造成伤害。孕妇同样要接受营养方面的指导。

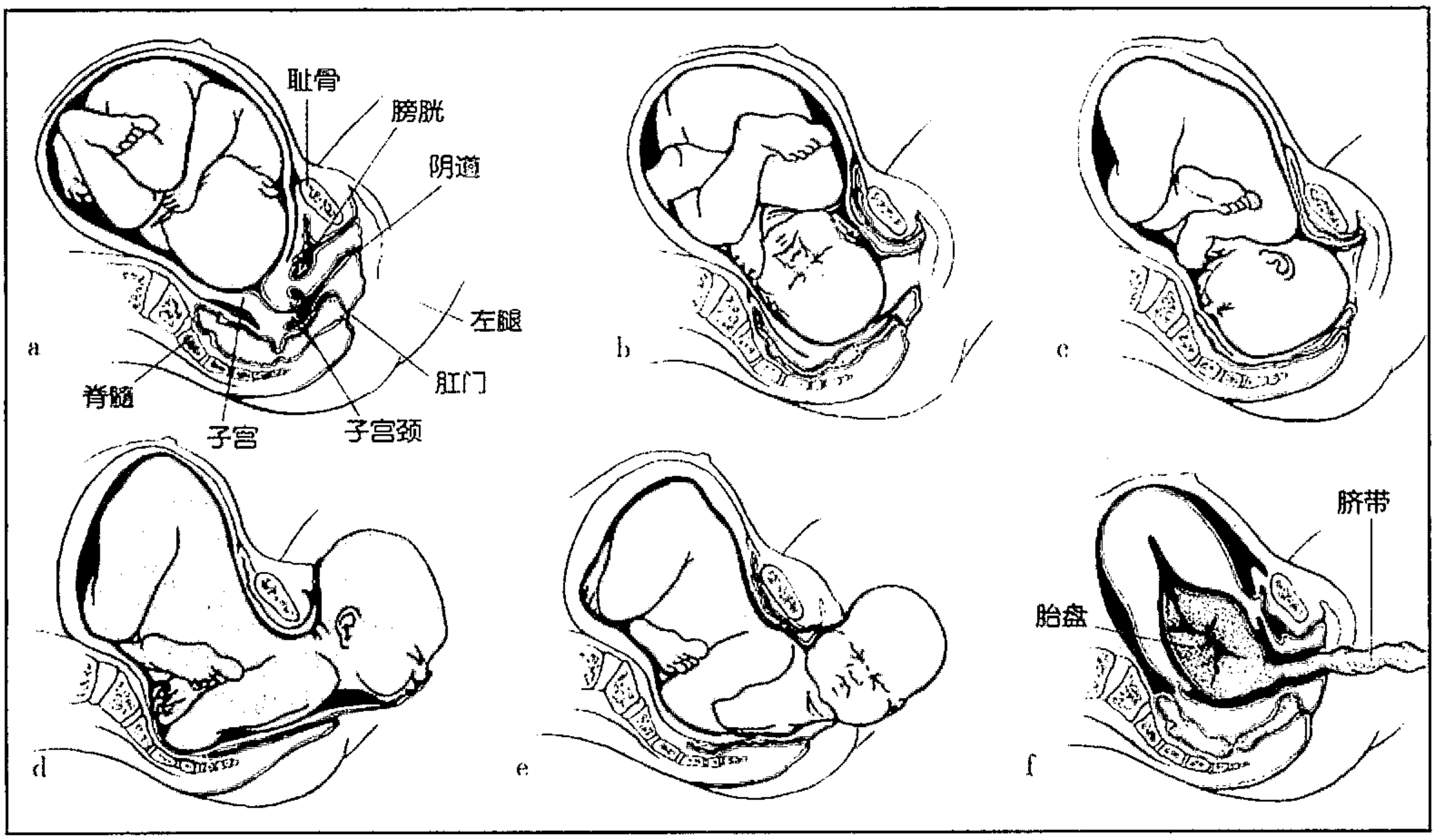
妊娠期间可能出现各种疾病及异常情况，如妊娠毒血症及异位妊娠。妊娠毒血症是一种原因不明的异常病症，可在妊娠开始后立即发生，亦可在最后3个月内发生。孕妇会出现如血压突然升高及由于水潴留而引起的体重过分增加。

重症妊娠毒血症能诱发危及生命的惊厥及昏迷，同时还会累及肾脏及其他器官。对这种情况的治疗是去除饮食中的钠，控制体重，在危急情况下则要通过一种称为剖宫产的手术取出胎儿。

异位或输卵管妊娠发生在胚胎植入子宫外的时候，通常是在输卵管内。大约每300次妊娠中，有一次是异位妊娠。其时随着胎儿的长大，输卵管将破裂并有大量出血。异位妊娠绝不会持续到足月，不等胎儿在子宫外发育就可能导致流产或妊娠中止。自然流产的信号是阴道出血及子宫收缩，从而将胎儿排出。每10次妊娠中有一次的结局是流产；约80%的自然流产发生在妊娠头12周内，这是因为胎儿有缺陷而造成的，妊娠晚期的流产可因妇女的生殖系统缺陷、慢性疾患或急性感染引起。预防方法是缝合宫颈使之紧闭，充分卧床休息及禁止性交。由于医学上的原因，人工流产可在妊娠危及母亲健康或已知胎儿有严重缺陷时施行。（参见：**流产**）

某些遗传疾病可通过羊水检查得到诊断。这种方法称为羊膜穿刺术，其时将注射针往妇女腹腔插入，自胎儿周围的羊膜囊内抽取少量液体。于年龄在35岁以上的妇女及那些家族史中有严重遗传疾病的妇女可建议施行羊膜穿刺术。另一种诊断方法是超声波检查，是利用频率非常高的声波描绘出胎儿的图像。超声波检查可显示胎儿的大小、位置，并有助于诊断畸形及确定多胎妊娠。

分娩 没有人确切知道分娩引发的原因，但是一般认为它是由于激素及子宫的伸展综合引发的。分娩的第一个信号可能是羊水的涌出，提示羊膜囊已经破裂；但是在多数情况下，当子宫收缩的间隔变得具有规律时有效的产程才开始。宫缩是张力性的、带挤压性质的活动，它使宫颈张



分娩过程中婴儿位置的一系列变化。(a) 分娩开始，婴儿头部朝向阴道。(b) 婴儿的头部及身体为宫缩所挤压、宫颈扩张。(c) 头部及身体转到最适于婴儿的位置上。(d) 头部从阴道出来后仰伸。(e) 婴儿被子宫推出时头部转动，身体的其余部分迅速随之娩出。(f) 子宫在分娩后立即收缩。剪断脐带，胎盘自子宫壁分离。

开，将胎儿通过阴道（产道）推出。开始时宫缩平均间隔约10分钟，到分娩将结束时，宫缩便大约每2分钟出现一次。对初产妇来说，产程平均约14小时；经产妇的产程约为8小时。正常情况下是胎儿的头先露出来。一旦胎头通过阴道，出了阴道口，胎儿的身体就很容易滑出。几分钟内胎盘被挤出来，由助产人员进行检查以确定在子宫内有无可引起感染的任何遗留物。

早产儿是指那些未达足月而出生的婴儿。这些婴儿通常体重低于2.5千克，必须睡在育儿箱内直到他（她）能自己存活为止。处于社会经济最低层的未成年的母亲们通常得不到产前护理，分娩早产儿的危险性最大。50%以上的婴儿死亡原因是早产。

虽然产程及分娩可能是一个漫长而又困难的过程，但其间歇性疼痛是可以减轻的，很多妇女选择自然分娩，不用药物或麻醉。在自然分娩时父亲通常会参加进来作为一名起辅导作用的陪伴。在妊娠期间夫妇双方均参加学习班，学习放松的技术如布莱德雷方法，以使产程及分娩能容易度过。可在妇女的宫颈或下腰部进行局部麻醉以减轻宫缩及胎儿通过产道时的疼痛。正常分娩时很少使用全身麻醉，因为那对母婴双方均有危险。

在有些情况下必须做剖宫产才能使胎儿娩出。这是一种外科手术，其时在孕妇腹部作一个切口，通过它将胎儿取出。在胎儿过大不适于通过产道时，产程没有进展时，胎儿不在正确的头向下位置上时，有双胎或多胎时或并发有如严重的妊娠毒血症时，可施行剖宫产术。

在婴儿出生后，助产人员要立即清理其呼吸道中的黏液。婴儿的哭声是两肺有功能的征兆。结扎并剪断脐带，将婴儿放在已加温的儿童床或育儿箱内或放在母亲身边以使新生儿保持温暖。助产人员接着监测婴儿的呼吸、心率及各种反射。在美国，法律要求给新生儿滴硝酸银眼药水或一种抗生素以防止因淋病所造成的失明（母亲如患淋病，则婴儿极易感染该病）。在这种治疗成为强制性之前，30%的儿童失明是这种疾病的后果（见：**性传播疾病**）。在母婴出院前还要对新生儿代谢及血液方面的障碍进行筛选检查。

撰文：Daphna Gregg

生育 BIRTH 见：妊娠与生育

附：节育 BIRTH CONTROL

任何避孕或促使晚孕的方法称为节育。对于避孕，尤其是不禁欲而采用其他方法避孕，在道德上存在着许多不同的观点。一些宗教信仰坚持节育违背了上帝的旨意。赞成节育的人则认为，限制家庭人口，晚些承担家庭义务或根本不要孩子，这样才会过上更好的生活。母亲的健康和年龄，以及遗传疾病都是人们关切的重要问题（见：**遗传病**）。世界人口的增长预示自然资源供应趋于贫乏，这同样引起许多人的关注。

禁欲（即自愿避免性交）是避免受孕的唯一万全之策。然而，这样的自我压抑可能会被原始的冲动或同辈的压力所挫败；然而，采用化学、机械及手术方法避孕却都是可行的。这些方法或阻止排卵，或阻碍精子与卵子结合，或阻止受精卵植入于子宫壁上。人们有时认为女子应该对避免受孕负责，但实际上，配偶双方能用彼此满意的方法共同承担责任。避免受孕及分娩的方法多种多样，效果则各异。（参见：**胚胎学；妊娠与生育；生殖系统**）

性交中断法 古老的节育方法要求男性在射精前退出性交。即使男性的自控力很强，中途拔出阴茎仍是避孕的下策，因为经常是在射精之前早有精液溢出。

自然计划生育（NFP） 自然计划生育以女性自然月经周期为基础。首先要求确认每月排卵（卵细胞从卵巢释出）的时间并在随后的数日内避免性接触，如此才能奏效。

“安全期避孕法”产生于1930年，它以一名妇女以往的月经周期的天数和各类妇女平均月经周期的天数为依据。后来的排卵期推算法和基础体温测定法都是分别地以对每一妇女日常观察到的正常出现的症状为基础，因为这些症状和体征反映了月经周期中的激素变化。自然计划生育的成功率取决于夫妇是否愿意遵守性交的安全表。

宫内节育器（IUD） 几个世纪以前，人们就知道置一异物于子宫内可以阻碍受精卵植入，而受精卵植入为继续妊娠所必需。

宫内节育器是一个用塑料或金属制成的，由医师放入子宫内的小型节育装置。宫内节育器价格低廉，作用时间长，无需多加关注即能取得阻止受孕的效果。然而，它可能引起痉挛性腹痛、子宫出血、感染和不育（对于从未受孕的妇女尤其如此），所以也不是对每个妇女都适合。

口服避孕药 口服避孕药最早使用于20世纪60年代。由医师开处方给女性服用。避孕药含有两种阻止排卵的化学成分。如果使用恰当，几乎可以100%避孕。口服避孕药通过建立模拟妊娠的激素平衡，以干扰排卵的正常周期。通常，每月服药3周。如果忘了服药，那就会增加怀孕的危险，因而必须采取其他的节育措施，直至下一个服药周期重新开始。尽管口服避孕药常有副作用，如恶心、发胖、头痛，但与妊娠和分娩相比，服药产生的严重后果要少得多。

避孕套、阴道隔膜和宫颈帽 把卵子与精子隔开的一个机械方法是使用避孕套。它通常由乳胶薄膜制成，由男性套用。如果小心戴好（不重复使用），可取得避孕效果。避孕套如果破旧、暴晒或受热，就会使精子漏出。乳胶避孕套可以有效地防止双方被传上艾滋病及大多数性病。（参见：**艾滋病；性传播疾病**）

阴道隔膜和宫颈帽由女方使用，起初应由医务人员放置。它们是由乳胶薄膜制成插入阴道堵塞子宫口的杯状体。阴道隔膜和宫颈帽必须与杀精子药（一种杀灭精子的乳液或胶冻）一起使用。

绝育 永久性节育可通过绝育手术实现。应把绝育看作是生育能力不可恢复。绝育不影响个人的性欲或性行为。作输精管切除术时，将男性两条输精管各切除一小部分，精子即无法与精液混合并一道射出。这种简单的手术操作一般在医师诊察室内完成。

女方的输卵管结扎会阻止卵子到达子宫。尽管这一手术操作必须在医院内进行，输卵管结扎也是一个小手术，术

后1-2天内即可恢复健康。

流产 将未发育完全的胚胎或胎儿从子宫排出称为流产。流产手术如由医师完成，孕妇会感到安全，手术也比较简单。自然流产（通常称小产）一般发生在妊娠早期，比例大约占妊娠的10%至15%。（参见：**流产**）

避孕用植入物 一种叫做诺普兰的长效避孕装置于1990年获准使用。它由几支火柴杆大小的橡胶管组成，植入妇女臂部皮下。口服避孕药的一个成分孕激素从这里缓慢释出，这些胶囊可避孕5年。如果将其取出，即可恢复生育能力。

节育的道德和宗教观念

自中世纪起，许多宗教思想坚信生育（创造新生命）是性交的唯一正当理由。于是，任何干涉生育的行为都被认为是不道德的。20世纪上半叶，这一观念发生了变化，许多宗教团体接受了节育这种新观念。美国全国性宗教会议于1961年表明接受允许节育以限制家庭人口。节育方法由夫妇双方自己选择。许多人坚持认为每名妇女有权决定是否要孩子和要在何时生育孩子，因为不期而至的孩子往往很少得到必要的爱护和关心。

罗马天主教会谴责除自然计划生育以外的一切节育方法。东正教传统上只允许禁欲，并且不设法阻止分发避孕药。犹太教有使用绝育用药水、阴道塞、灾年禁欲等的悠久传统。伊斯兰教《古兰经》提倡结婚和生育，但没有明确反对节育，并允许人们自由进行解释。

许多人接受了节育的观念，但他们仍认为流产不道德，是扼杀生命。然而，在日本和东欧一些国家，流产是中止意料之外的妊娠的常规方法，并不视之为道德问题。

节育运动

19世纪以前，几乎没有人可得到关于节育的资料。节育先驱者要面对敌对的法律并经常因提倡节育遭受监禁。1912年，M.桑格夫人公开鼓励妇女避孕，以此行为讨伐限制节育的法律。1916年，她在纽约州布鲁克林开办第一家节育诊所，并因此遭到监禁。1921年桑格创办美国节制生育联盟，它是美国计划生育基金会的先导，建立于1942年。

人口过剩

20世纪70年代，许多社会组织基于地球支持人类生存的能力有限，开始强调人口过剩的恶果。在一些农业产品不足的国家，营养不良和饥饿是健康的大敌。地球上的其他资源也是有限的，其中包括水、土地、煤、石油，甚至空气。按目前1.73%的人口增长率，到2025年世界总人口将达84.657亿之数。虽然，关于节育是属道德问题，社会问题或是生理问题，显然存在着很大的分歧，但限制世界人口的各项措施对于现存人类的生存却是十分必要的。

撰文：Ann Giudici Fettner

多胎生育 MULTIPLE BIRTH

在同一时间内生下一个以上的孩子称为多胎生育或多胎产。多胎产常见于小的哺乳动物。家养的猫和狗可一窝产仔3-8只，偶尔更多，负鼠可产仔20只或更多。熊及大的猫科动物虽然经常生下双胎，人类及其他大型哺乳动物则一般一次只生一胎（参见：**哺乳动物**）。在人类，生多胎的在分娩总数中不到1%。

双胎

妇女大约每月一次从卵巢排放一个卵子。卵子一旦与精细胞结合就称为合子。合子然后种植于子宫壁内，在该处发育直到出生。（参见：**胚胎学；生殖系统**）

偶尔有2个或更多的卵子被排放出来。在这种情况下，每一个卵子可能经不同的精细胞受精。2个分别受精的卵发育成双卵双胎。当一个合子分裂成两个并作为两个分开的胚胎一样发育时，则形成单卵双胎。合子为何如此分裂，原因不明，另外一些多胎产可能是上述两种情况同时发生，以致在三胞胎中，两个可以是单卵双胎，而第三个则是双卵双胎。

虽然有些双卵双胎的外貌非常相似，但他们不会比隔几年出生的同胞兄弟姐妹更相像。他们的性别可能相同也可能不同。而单卵双胎则是由有同样的遗传物质组成，他们的性别、血型、生化的微细结构以及外貌总是一样的（参见：**遗传学**）。但是，他们的指纹稍有不同，在个性方面，双胎中的一个通常更强。

正如某些不同时间出生的同胞兄弟姐妹那样，双卵双胎有时外貌明显相似，所以不能单凭外貌来判断是否单卵双胎。假如有两个分开的胎盘（亦称胞衣），则双卵双胎常在出生时即可确认，因为单卵双胎往往合用一个胎盘。但是，由于双卵双胎的两个胎盘可以融合在一起，所以发现一个胎盘并不能保证该双胎就是单卵双胎。唯一的确诊方法是作遗传分析。

有关分开养育的单卵双胎儿的一些研究所提供的论据似乎表明，遗传可影响曾被推测是环境所决定的特征。有些双胎有差不多相同的健康问题，如周期性头痛、高血压、甚至感染。智商（IQ）、脑波类型、个性、笔迹以至嗜好也可能极其相似。

当前在美国估计有200万对双胎，在全世界约有500万对。其中约15%是单卵双胎；每250-350次分娩中只有一对是单卵双胎。生三胎的可能性更小。大约每9 400次分娩中才有一次是三胎，每620 000次中有一次是四胎，以及每4 000万次分娩中有一次是五胎。

生双卵双胎的机会似乎受遗传的影响，也可能有环境的因素。在美国，每70-89次分娩中有一次是双卵双胎，因种族而异。在尼日利亚每22次分娩中就有一次是双胎。在日本双胎的出生率是每155次分娩中只有一次。但是在韩国一个只有275个家庭的小村子里，一年中出生了38对双胎——创造了双胎率的最高记录。

曾发现双卵双胎妇女本人更容易生育双卵双胎；她在58次分娩中有一次双胎机会。家庭中有双胎史的妇女也有较大的可能性生育双胎。任何妇女从20岁到39岁，每年生双胎的机会都在增加，特别是她如果已经生过一个孩子。

服用致孕药物的妇女也比较容易有多胎生育。致孕药

物是一些激素,用于不能每月排放一个卵子故而不能怀孕的妇女(见:激素)。这些药物能对卵巢造成过度的刺激以致在同一时间内有一个以上的卵子被排放出来。

联胎(暹罗双胎)是同卵双胎,他们身体的某些部位联结在一起。暹罗双胎是一个合子发生不完全分裂的结果。假如双胎的骨骼或韧带相连,施行手术可使其分开。首例这种成功的分离手术是1952年在两个女孩身上施行的,她们的胸骨连在一起。然而,暹罗双胎有时共有一个器官。在这种场合,手术很少能使两者均被获救。进行手术有时只是为了救活其中的一个。一般来说,假如不把两者分开,这类双胎的预期寿命很短。

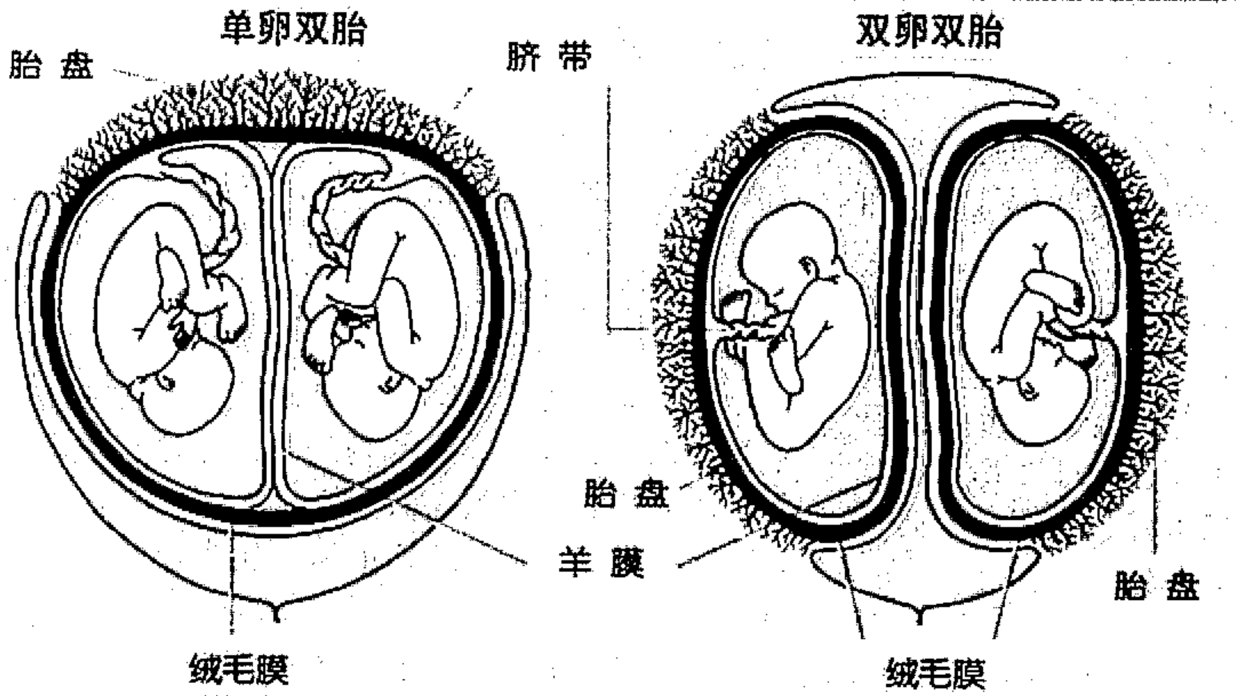
暹罗双胎这个名词源于邦克两兄弟,他们在1811年生于暹罗(现称泰国)。联胎的胸部由韧带连结一起,他们以在马戏团巡回演出中作穿插表演为生。最后,他们与姐妹两人结婚,总共生育了22个孩子。邦克两兄弟都活到了63岁,两人在间隔3小时内死去。

死亡率

多胎生育比较危险,因为多数这类婴儿都是早产。单胎妊娠的正常期限是40周。但是,两个或两个以上的胎儿使子宫过度伸展,容易引致早产。双胎妊娠的平均期限是36周,每9对双胎中有一对在33周前出生。这些早产儿的体重往往不到2 300克,而且不够成熟,难于在子宫外生存。早产儿比较容易罹患严重的疾病,因此,在生后的头2年内,双胎的死亡率5倍于单胎的足月婴儿。

有时双胎中只有1个存活——通常是先出生的那个。后出生的那个通常比较小且经常是臀位分娩(双足或臀部先出来),造成分娩更加困难。另外,双胎中的第一个在娩出后出现子宫回缩,因此后出生的那一个可能缺氧。

单卵双胎与双卵双胎



单卵(同卵)双胎(左)及双卵双胎(右),两者均从脐带内通过胎盘进入胎儿血管的母血中吸取营养。羊膜及坚韧的绒毛膜是保护膜。单卵双胎中约70%只有一层绒毛膜和一个胎盘。双卵双胎时每个胚胎各有一层绒毛膜,而且通常是分开的胎盘;某些病例的双卵双胎则共有一个胎盘。

可以想象双胎妊娠比双胎生育更多见。因为多胎胚胎可引发很多的自然流产。有时会发生嵌合——双卵双胎在胚胎发育早期融合在一起,长成一个婴儿。

多胎儿的存活率近年来已有所改进,由于研制了一些能更好地监测胎儿在子宫内发育过程的器械。一些专门设计的听诊器可用来测听一个以上的胎儿的心跳。医师们亦可利用超声波(一种类似声呐的声波)来描绘出胎儿的电脑图像,以显示每一个胎儿的胎位。采用剖宫产术分娩在一定情况下可减少并发症的发生。

历史上的多胎生育

妇女生孩子数目最多的是69个。这位妇女是一名俄罗斯农妇,在1725－1765年之间共怀孕27次,生过16次双胎,7次三胎及4次四胎。4个或更多的多胎产儿能活过婴儿期的并不常见,然而这样的分娩通常惹人注意。迪奥内五胞胎1934年出生于加拿大,是活到成年的第一组五胞胎。费歇尔五胞胎在1936年出生于美国,也活到了成年。

用助孕药物导致的多胎儿往往或死于出生之时或死于生下之后不久,因为他们太小了。在1983年生于英格兰的六胞胎创造了医学史上的奇迹,因为他们六个全都存活下来了。1985年,七胞胎出生于美国,但是其中1个是死胎,3个在生下后最初几个星期内就死了。1971年,九胞胎出生于澳大利亚,其中有7个活产。

撰文:Daphna Gregg

(新陈)代谢 METABOLISM

要维持活细胞的健康,必需进行成千上万次的化学反应。这许多反应的总和称为(新陈)代谢。有许多反应涉及分子的断开以释放一些它们储存的能量。例如,人类能将糖分子断开以获取能量。另一类反应则是将许多分子合成为较大的大分子。当植物要修复它碎裂的叶子时,就是通过将许多分子聚合起来达到愈合的目的。

分解反应和合成反应

每一种新陈代谢反应,不是分解反应,就是合成反应。进行分解反应时,分子断开成较小的组分并释放出能量。

消化时的食物分解就是一种分解反应(见:**消化系统**)。总的说来,食物的形成有蛋白质、碳水化合物和脂质(亦称脂肪)。下列反应式显示这些较大的分子(左侧)如何断开成较小的组成成分并同时释放能量的过程。

蛋白质→氨基酸+能量

碳水化合物→糖+能量

脂质→脂肪酸+甘油+能量

这些反应中释放的能量在机体内用以作功,诸如修复或生长。在哺乳类和禽类,这种能量还用于维持体温的恒定,这类动物的体温通常高于其周围环境的温度。分解反应产物的较小的分子可以再进一步断开,并释放出更多的能量。例如,糖酵解和 Krebs 循环(三羧酸循环)就是两个使糖分解并进一步获得能量的生物化学过程。

分解反应的产物也用于构建较大的分子。这种构建反应称为合成反应。合成反应非但不释放能量,反而需要能量,通过这种反应使机体生成一些特别重要的分子。在下列反应式中左侧的大分子是由右侧的较小的组分构成的。

蛋白质←氨基酸+能量

碳水化合物←糖+能量

脂质←脂肪酸+甘油+能量

各种营养素可以通过再循环构成不同形式的蛋白质,碳水化合物和脂质。例如,肌肉是由肌动蛋白和肌球蛋白构成的。只要存在必需氨基酸和足够的能量,机体就能生成这种蛋白质。分解和合成这两类代谢反应都是涉及能量代谢。能量储存在称为三磷酸腺苷(ATP)的能量转换化合物中。正如该化合物的名称所指出的那样,ATP 分子含有 3 个磷酸分子和 1 个腺苷分子。当 ATP 脱去 1 个磷酸时就会释放能量,剩余的部分称为二磷酸腺苷(ADP)。下列反应式显示这一反应,它称为 ATP 降解反应。

ATP→ADP+P+能量

反之,当一个游离的磷酸分子与 ADP 结合形成 ATP 时,能量又可储存在 ATP 中。下列反应式显示此反应,它被称为 ATP 合成反应。

ATP←ADP+P+能量

代谢率的异常

医师可以通过测定病人的耗氧量或散热量来测定其基础代谢率(BMR)。新陈代谢受到称为酶的蛋白质分子的调节,也受到脑垂体腺和甲状腺分泌的激素的影响(见:**激素**)。例如,垂体腺分泌一种激素能刺激甲状腺生成甲状腺素,该激素可引起机体代谢率升高。患甲状腺功能亢进时,甲状腺分泌过量的甲状腺素,结果使代谢率异常升高,出现下述症状:神经紧张,能量耗损,以及烦躁易怒。甲状腺素异常减少则导致甲状腺功能减退及代谢率下降。儿童患此病时出现生长迟缓即呆小病。医师通常可使用甲状腺素来调控这类代谢疾病。

撰文: Eliot Mitchell

生长 GROWTH

体积的增长称为生长,通常系指有生命体而言。无生命体虽然也有生长,但其本质不同,而且是有限度的。例如,晶体的体积也会拉伸,但它不能复制出另一个晶体。植物和动物的生长不仅指细胞的体积有所增长,而且还涉及细胞的繁殖。

植物和动物细胞在体积和数量方面的增长是按照一个总体规划进行的,而不是随意发生的。生长往往局限于一定的部位,如在新枝靠近顶端的枝头。然而,有的时候遍及全身的细胞则都在生长,如哺乳动物的胚胎。

生物体体积的增长及外形的改变均取决于细胞大小和数量的增长。细胞经过有丝分裂,其数量有所增长。在发生有丝分裂时,细胞核内的染色体(细胞的遗传物质)进行复制,细胞开始增大。当细胞开始分裂时,复制成双倍的染色体分离开来以使正在分裂的细胞两端都获得一套完整的染色体;然后,该细胞便分裂成两个子细胞。(见:**细胞**)

在有丝分裂即将开始之时,母细胞的体积往往比原先增加一倍;但是,此现象不发生在胚胎发育的早期。最初的受精卵细胞迅速发生多次细胞分裂而并不出现细胞增大的情况。胚胎一旦能摄取外界的营养,便开始出现细胞生长和有丝分裂现象。(见:**胚胎学**)

植物的生长

植物和动物的一个重要区别是,植物的生长主要靠的是细胞增大而不是细胞分裂。在植物胚芽内,细胞分裂现象遍及各个系统;但是,只要根端、嫩枝端及胚叶一长成,细胞分裂现象便只局限在称为分生组织的结构之内。植物根部有一个分生组织,靠近嫩枝端另有一个分生组织。这些部位的子细胞能继续分裂。另一些能分裂的细胞则为组织内的维管束,其功能是将土壤中的水输运到叶,并将糖从叶输运到植株的其他部位。维管组织中的细胞分裂会形成更多复杂的维管束和一层木质覆盖物。(见:**植物**)

植物的其余部分靠细胞增大来维持其生长。整个过程是:细胞摄入水分,水储存在称为空泡的特殊结构之内,储存的水对植物细胞的纤维素壁产生压力,从而使细胞伸长并增宽,结果就使植物的体积增大。

动物的生长

动物体内的细胞分裂一般发生在全身各处,这是与植物有所不同的。在胚胎期,动物机体通过细胞分裂迅速长大,青少年时期以较慢的速度继续生长,成年时则不再生长。但在整个生存期间,细胞分裂一直存在,主要是为了更新衰老的及死亡的细胞。(见:**老化**)

个体出生之后,有些器官系统几乎不发生细胞分裂和生长。例如,脑的全部神经细胞在出生时就已形成,雌性哺乳动物一生下来就携有它们的全部生殖细胞(卵细胞的前体细胞)。

另一些器官则在整个生存期间都有细胞分裂及保有生长潜能。肝脏在任何时间都能生成新的细胞。骨髓内存在干细胞,其功能是在整个生存期间产生红细胞。

再生是对组织损伤的一种特异反应,受伤组织内的细胞通过分裂来修复损伤。再生时长出的新组织往往外观异常,但具有完全的功能。被火烧的树干会生成一层新的维

管束覆盖物，不过树皮上可能会留有瘢痕。人皮肤上的深度割伤通过皮肤的生长会最终愈合，但也留有瘢痕。

有些动物能使失去的部分完全再生。蜥蜴能再生出一条新尾巴，蝾螈能再生出一个肢体，甚至一只眼睛。人的肝脏在部分受损之后也能再生。植物在顶部修剪后会形成新的分生组织中心，并长出新枝。

增生和肥大是动物对器官或组织功能丧失的适应机制。增生时细胞数量有所增加，例如，人的一个肾脏被摘除之后，余下的另一个肾脏可适应更大的工作负荷，这时就会发生增生。内分泌腺的细胞增大以产生更多的激素就常常是发生肥大的一个例子。

生长若失去适当的调节就会长出肿瘤。良性肿瘤和恶性肿瘤(癌症)的区别特征是生长的速度和扩散的能力。大多数癌瘤生长快，易从其原发部位扩散开来。肿瘤生成的新细胞具有异常的生长方式。肿瘤有时显示出正常组织的功能，如内分泌腺的肿瘤能产生激素。肢端肥大症，一种成人期发生的巨人症)就常常是由于垂体肿瘤分泌超常量的生长激素所致。像皮肤痣这样的肿瘤往往不需要治疗，而另一些肿瘤，如脑瘤，则会产生毁灭性的后果。(见：**癌症；囊肿、息肉和肿瘤**)

环境的调节作用

环境对改变生长的速度和强度起着重要作用。温度对机体有巨大的影响。温度下降，生化反应就发生得慢。在寒冷的冬天，树的细胞分裂和细胞生长都显著变慢，这一事实使考古学家和地质学家有可能对过去的气候条件作出判断。天气寒冷时，有些温血动物和冷血动物会进入休眠状态，此时的特点就是新陈代谢率低下(见：**冬眠**)。另一些哺乳动物对寒冷的反应是增加毛皮的厚度和增加对食物的需要量，以保持适度的体温。

大气压力对陆地上的生物几乎没有影响，但海洋深处的巨大压力却要求生活在深海的生物对之作出适应(见：**深海生物**)。风对植物的生长是有影响的，海岸上被风席卷的树长得奇形怪状就证明了这一点。

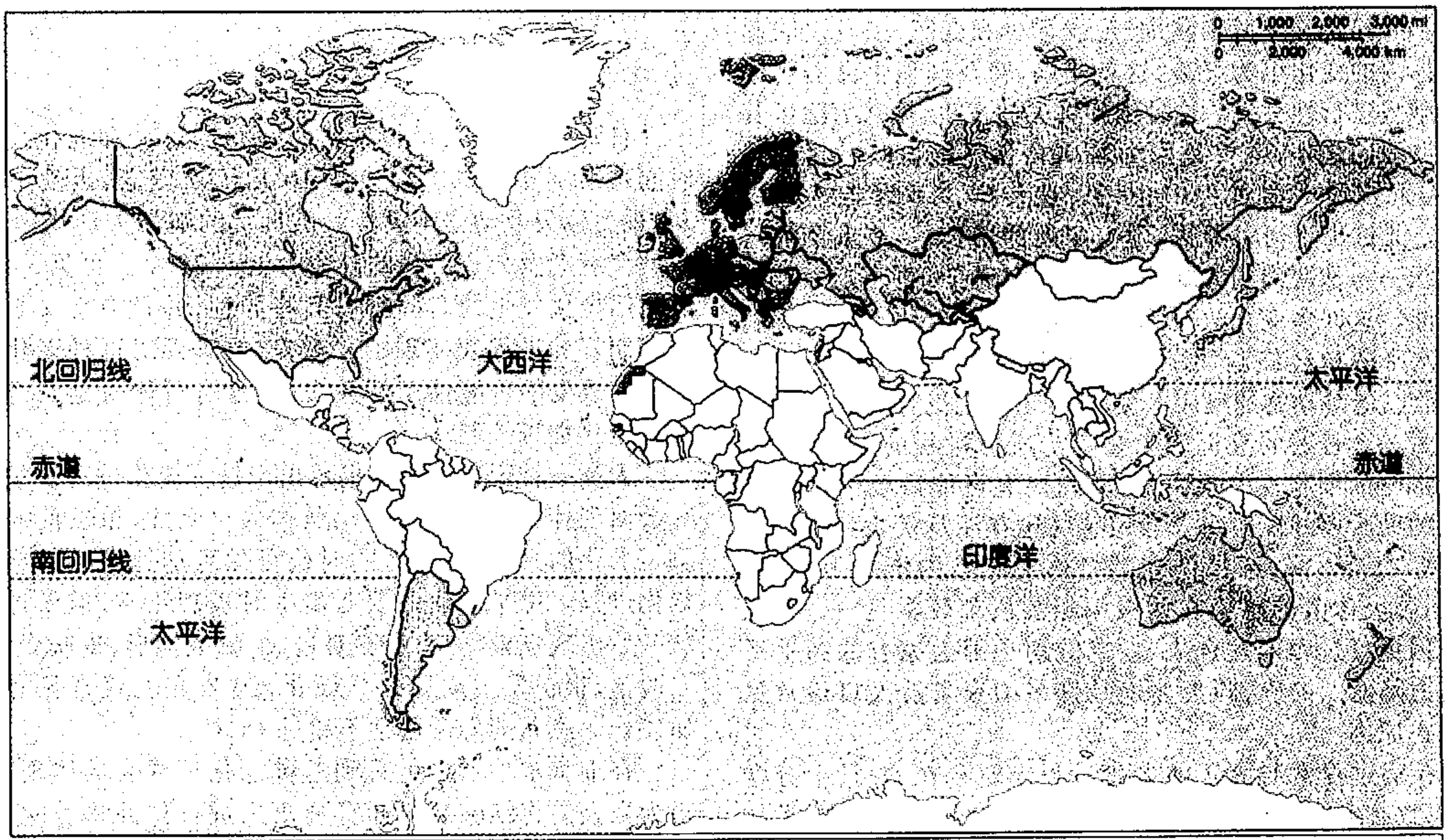
光实际上对所有生物体都有影响。绿色植物靠光来进行光合作用，植物通过这一化学反应将二氧化碳和水合成碳水化合物。光不足时植物生长受阻，严重情况下甚至导致死亡。动物也受光的影响。例如，长日照可刺激一些禽类生殖器官生长。接受促使性腺生长信号的受体并不是眼，而是脑内的细胞。

对生长起重要作用的化学因素有：大气层中的气体、水、矿物质和食物中的营养成分。植物需要二氧化碳、水和阳光进行光合作用。(见：**光合作用**)

大气中某些污染物对动物和植物的生长及生殖周期有不良的影响。这类污染物有一氧化碳和碳氢化合物。

内部调节作用

植物和动物的大小和形状都处于遗传的控制之下。因此，基因突变会改变细胞分裂的速度和定位(见：**遗传学；遗传**)。不过，最重要的生长调节素是激素。主要的植物激素——植物



65岁及65岁以上人口的世界分布

资料来源：United Nations World Population Prospects 1990; current government 1993

生长素——生成于叶内,它控制着细胞的伸长。

动物能生成多种多样的激素,它们控制并协调着身体内许许多多和各式各样的功能。例如,脑垂体腺能生成生长激素,以使整个肌体协调地生长(见:**腺体**)。儿童期缺乏生长激素会引起矮小症;与此相反,成年人生长激素过量则引起肢端肥大症(见:**侏儒症与巨人症**)。一些激素的相互作用导致性激素的生成。

生长的限度大概是由遗传机制控制的。肝脏能释出一些蛋白质分子进入血流并限制肝脏自身的生长。可以说,每个器官都有可能释放某些因子通过负反馈系统限制其生长。

老化 AGING

20 世纪医学的进展在人类历史上首次出现超过 65 岁的老年人群占了国民人口 10% 以上的现象。在美国,将老龄化称作"美国的灰色化",这一现象还激起了人们对有关老化的后果及老年人保健问题的兴趣。老年病学乃是医学的一个分支,它旨在探讨老年人的医疗保健问题。老年学是一门基础更为广泛的学科,它涉及与老龄化有关的一切课题,诸如老龄化的社会学、生物学、心理学等方面的问题。

特征

我们每天都能见到动物出生、生长及成熟,尔后它们开始丧失某些功能并最终死亡。这种功能丧失是进行性的,不可逆的,并且对每一种属动物的所有个体都是不可避免的,此现象即称为老化。人类的老化有多种表现,有些表现是可见的:如身高下降、肌肉萎缩、毛发稀少和变灰,以及皮肤起皱。体内的变化更为显著,这就是脑、肾及其他生命器官中的细胞呈进行性丢失。这种细胞丢失的发生,据认为除了其他一些原因之外,主要是因为脱氧核糖核酸(DNA)复制有误,从而导致生命过程中止(见:**遗传学**,"基因与基因密码")。无论出于何种原因,随着年龄的增长,一些重要的器官组织——从肌肉到大脑——都日益缩小,变得不足以胜任其功能。这许多变化表现为功能减退。不仅从大脑到脊髓各个水平的神经细胞数量减少,而且神经冲动传导速度减慢,因此,老龄动物的反应迟缓,还常出现记忆力下降。

另一个普遍的衰退现象是参与听力过程的细胞丢失。高音部分的细胞丢失现象最为明显,有可能需要借助电池操纵的助听器才能听见。较敏感的还有涉及疾病免疫过程的许多功能下降,结果使老龄机体对感染的抵抗力减低。因此,肺炎球菌的感染在两极端年龄段都较常见——婴儿期是因免疫过程未发育成熟,老龄期是因为原有的高水平抵抗力降低。的确,肺炎大概是许多国家老龄人口最常见的死亡原因。

疾病过程常与真正的老化过程同时存在,并且十分常见,以致有可能把疾病误认为是老化现象。例如,脂肪类物质在动脉壁沉积(动脉粥样硬化症)会随老化而加剧;而且,如果其他条件相同,由动脉狭窄引致的严重疾病,如脑卒中(脑动脉硬化)或心肌梗塞(心脏的动脉硬化)的发生频率均随年龄而增加。然而,有许多人在想方设法免患严重的动脉粥样硬化,而某些低营养人群正是该病发病率很低的人群。

现在已知,动脉粥样硬化是由多种因素引起的,不仅有遗传的因素,还有环境的因素——高血压、高饱和脂肪的膳食结构以及吸烟——的影响,而且这些因素的作用随时间的推移而更为明显。可以说,这些因素的作用是与年龄相关的,但并非不可避免的,老化过程因而是有希望被控制的。

阿尔茨海默病

本病的症状长期受人忽视,认为是人类老化的正常结局。直到 20 世纪 80 年代才认识到,该病乃是中老年人智力衰退的最常见原因。该病的特征是大脑皮层(脑的一个部分,主宰多种复杂功能。见:**脑**)的神经细胞死亡。该病最易觉察到的后果是语言障碍、丧失定向能力以及严重的短期记忆力丧失(有别于正常老化时通常发生的近期记忆力轻度丧失),这些最终会导致智力进行性衰退,尽管病人的身体往往是健康的。

阿尔茨海默病是引起老年性痴呆这类重症脑功能障碍的独一无二的最大原因,同时也是引起早老性痴呆(即与老化无关的痴呆)的主要原因。直到 90 年代初,对阿尔茨海默病仍没有有效的治疗方法。

阿尔茨海默病的原因虽然尚不清楚,但已知该病伴有两种脑细胞结构的特征性异常:神经衰老斑及神经细胞内神经原纤维缠结。该病病人还缺乏神经介质乙酰胆碱(一种传递脑细胞间信息的活性物质)。有些研究工作提出该病存在病毒样病因,另一些研究则揭示患本病时脑组织内铝的浓度异常。80 年代末,阿尔茨海默病被认为与遗传疾病有关,即与唐氏综合征有关,学者们还发现了该病有遗传组分的证据。

寿命

日常观察表明,每一种属(动物)的寿命和老化发生的时间是很不相同的。狗要活 10 几年才变老,出现毛色变灰,视力障碍及动作不灵活。供玩赏的啮齿类动物活 2－3 年就会衰老及死亡。马的寿命为 15－20 年。可见,每一种属动物老化发生的时间都有其特异性,并且似乎又是按一个编制好的进程表实现的。看来,要等到对这种老化进程表及其改变的可能性了解较多时,才有可能对延长寿命或推迟老化加以控制。

人类一种罕见的怪病揭示出当这种老化进程表被打破时会出现什么情况。这一疾病称为早老症,虽然此病并不真是老化的翻版,但患此病时确可见到加速发生的典型的老化过程。患早老症的婴儿出生时表现正常,但没过几年就开始出现怪模样:头颅相对过大,鼻呈钩形,皮肤变薄,毛发脱落,很快发生动脉粥样硬化,10 岁左右就常见有心脏病发作。患儿的寿命通常不超过 15 岁。

在细胞水平上也可见到这种老化进程表的体现,它表现为当人们将细胞从机体分离出来进行体外培养时,这些细胞分裂次数有限并随之死亡。人类细胞在体外培养时分裂 50 次左右,鸡的细胞约 25 次,小鼠细胞为 14－28 次。长寿的加拉帕戈斯龟的细胞在体外培养时倍增次数达90－125 次(与此相比,早老病人细胞的倍增次数仅为 10 次左右)。再进一步看,将培养中已进行 40 次倍增的人类细胞在深低温下冷冻保存若干年,然后将它们融化再进行培养,

这些细胞能够"记忆"，它们只再分裂10次左右就死亡。这一现象由一位美国生物学家首次描述，称之为海弗利克现象。这似乎说明，一个种属的细胞内存在着多种决定该细胞分裂的因素，它们决定着分裂能力最终所耗的时间，并从而影响该细胞的寿命。

变异性

必须认识到，老化不仅具有固定性，还具有生物学变异性。人类固有的寿命限度大约为90－100岁左右，但只有极少数人能活到这个年龄。一般说来，与正常人相比，这种长寿者的老化现象发生较晚，并且老化的发展速度也较慢。长寿的家族性，说明有遗传因素参与。老化引起的生命器官(特别是大脑)的变化，也有相当的变异性。有些50岁的人就出现明显的脑力活动迟钝，而另一些人甚至在70岁时仍相当敏锐。

废而不用可能是造成记忆和思维障碍的重要因素，这就同废用在伴随老化产生肌肉无力时的作用一样。已证明，缺乏积极体力活动的生活方式造成的废用现象可加速骨质丢失，这正是老年人骨折十分常见的原因。体育锻炼可减缓此过程，甚至可能使骨量增加。老年人对肺炎及流感的敏感性增高，进行疫苗注射可改善这种状况。医学领域的进展表明，某些老化所致的衰退现象是可以推迟的。老化能被改变的事实说明，老化过程虽然是不可避免的，但不应该完全消极地对待它。

影响

因为老化和寿命主要取决于某一种属动物的遗传性，所以人们一直就注意研究能否通过改变环境条件来影响寿命。德国出生的生物学家J.洛布早在20世纪初就证明，温度每升高10度，果蝇的寿命就减半。由此导致一些不切实际的推测、试验将人体按不同程度冷却以延长人的寿命。严格限制实验大鼠的热量摄入可使其寿命加倍，这主要是因为延长了其不成熟期的缘故。此即已知的麦凯效应。而且，迄今为止，限制摄热量是唯一经证明对老化及寿命有重要影响的因素。遗憾的是，限制食物对啮齿类以外的其他种属的动物影响较小。尚未证明营养低下的人群寿命较长，这种人群发生的维生素缺乏症、疾病及医疗保健条件差等情况反而使问题更趋复杂。

老年病学的研究把希望放在减少疾病上，因为是疾病阻碍人类活到他们天然寿命的终点。减少诸如癌症及心血管系统疾病有可能使平均寿命增加若干年。仅避免吸烟一项就可增加4年寿命。

对社会的影响

老化引起的社会及经济问题给予社会日益沉重的负担。例如，住在类似养老院这样机构中的美国人有100万以上，他们中许多人患有诸如中风合并麻痹后遗症、关节炎伴有残疾，以及癌症等多种疾病，其中约半数患有老年痴呆症。维持这些人的费用是老年保健经费中的一项重大开支。致残的疾病与老化过程相重叠的情况赋予老化许多不利的含义。所幸，在美国65岁以上的人口中，仅5%住在养老院中，而且大多数健康状况良好。

撰文：Isadore Rossman

死亡 DEATH

作家拉伯雷的最终遗言是一句相当简练的话："我去寻找一个巨大的未知数。"这句话如果不是表示恐惧和焦虑即表达了人类对死亡的一种传统看法，就是表达了一种神秘感。死亡，即停止全部生命功能，是一个巨大的未知数，不论科学或是宗教都从未识破这个秘密。哲学家们仅能对死亡作出一些臆测。因为死亡既不为我们所知，又不可避免地要发生，所以它总是既使人迷惑又令人害怕。死亡是好还是坏要依个人的看法而定。对多数人来说，这是一个悬而未定的问题，对苏格拉底来说也不例外。他在给朋友的告别词中说："分别的时刻到了，我们将各走各的路，我去死，你们去活。哪样更好，只有上帝知道。"不论对死亡持有何种看法，死亡在人类社会文明中始终起着重要的作用，而且它有力地影响着人们的生活方式。

生物医学与法学的观点

和表面现象相反，任何有机体都不是同一瞬间全部死亡的，不论植物或是动物(包括人类在内)都是如此。重要的生命器官(如心、肺或脑)在动物死亡之时可能很快就停止作用，但是，在宣布一个机体死亡之后，仍有一些不易觉察的生命现象会持续一段时间。毛发和指甲会继续生长，个别一些细胞也会继续具有功能活动。(见：细胞)

因为心脏长期以来被认为是身体的中心器官，所以一度认为，心脏失去功能就意味着死亡是肯定无疑了。呼吸功能丧失已知会引起心跳停止，从而导致死亡。但是，现在已经有了一些使心脏和肺脏两者复苏的技术，如生命维持机。例如，在进行心脏移植和其他大手术时，可以让心脏和肺脏停止活动，而用一种心肺机来代替它们的功能。

人们在使用这些医学新技术后提出了一个问题：什么时候一个人才算真正死亡？如果仅靠一台机器维持人的重要生命功能，这个人算是真正活着吗？这种机器只能维持住没有受损的大脑，一旦大脑丧失功能，则没有机器能使之复苏并支持其活动。这一复杂性使现代医学科学工作者面临着需要精确判定死亡发生时间的问题。法律、道德及宗教等方面的问题使得实现这一需要更趋复杂。

如果心脏和肺脏停止活动，大脑就会因缺氧而死亡。反之，如果大脑死亡，除非有呼吸机调节，否则心脏和肺脏将立刻丧失功能。大脑对缺氧所能耐受的时间只有6－8分钟，超过此限大脑就会死亡。

确定心脏和肺脏丧失功能相当容易，判断大脑死亡则要困难得多。这要等到对各种生命现象进行综合检查之后才能作出结论。例如，对任何刺激是否完全没有反应？被检查者如果没有人工辅助是否还能呼吸？有无任何眼运动、吞咽或咳嗽动作？脑电图是否显示任何来自大脑的电活动？大脑有无血流通过？只有对这些问题的答案为全部否定之时，才能表明大脑确已死亡，而任一个单一征象都不足以作为肯定这种设想的依据。

甚至在已确定了脑死亡之后，心脏和肺脏的活动仍可

能依赖机器来维持,其他的身体功能也还会继续下去。然而医师此时会说该人已经死亡。谁有权利"把插头拔掉"?当一个人没有反应能力之时,只有其家属有权利"关闭机器"。病人有时会事先约定不必采取延长其生命的特殊措施。

有些州通过了承认"活遗嘱"(即"生前嘱咐")具有合法性的法令。一个人可签署这种文件要求在指明的情况下不要延长其生命。当医师宣布某人死亡时,这一事实通常必需报告主管出生和死亡登记的政府机关。有关死亡依据和财产处理的具体法律差异很大。

死亡过程的各个阶段

死亡基本上是每个人独自忍受的东西。可以说,没有一样东西能像结束人的生命那样牵动着人的思想和情绪。除突然死亡的情况之外,任何一个病人都全身心地希望有法子治疗和有可能治愈。

人们往往要经过连续的几个阶段才会接受他们身死的现实。作出临终疾病的诊断会使病人大为震惊,但他们很快就会对此持否定态度。否定的做法可以是寻求一切可能治愈该病的办法。尔后,病人可能从否定走向愤怒——对自己生气、对他周围的人发火、甚至迁怒于上帝,认为上帝似乎也不听他希望康复的祈求。

愤怒同样会让位给其他想法,或是企望疾病能暂时缓解,或是因为害怕即将失去一切而深感压抑。这种悲痛状态以后转变为面对这一不可避免的事态持屈从和最终接受的态度。

当然,一个人究竟如何反应取决于本人的个人生活质量。托马斯·布朗爵士说:"长期活着的习惯使我们不愿意死去。"对多数人来说,这大概是确实的。但对那些生活备受折磨的人来说,死亡的到来,犹如哈姆雷特说的那样,正是"恳切期望的一种完美结局。"尽管这样,面对这个未知数,死亡往往是令人恐惧之事。亚里士多德曾经断言:"死亡乃是一切事物中最可怕的事,因为它是终结。"

另一方面,有强烈宗教信念的人往往能镇静地面对死亡:他们知道死亡是生命最后的一次不幸,但他们又认为死亡是一种过渡,而不是终结。

殡葬的仪式和习俗

传统的尸体处理方式有两种:土葬或火葬。从史前期以来,多数社会都习惯于土葬。举行仪式埋葬死者源于一部分人本能地拒绝承认死亡是个体存在的完全终结。关于存在终结的这种概念首次出现在公元前6世纪印度的佛教思想中。

几乎所有的宗教都相信,人死后将以某种方法和形式复活。史前期及古代的殡葬仪式和习俗都让人深信,人能以某种方式复活,因此将食物、装饰品和工具随死者一起入葬。旧石器时代的人是这样做的,晚了许多年代的埃及人也如此,他们精心修建了陵墓和金字塔。如果说,死者是回归他们所属的地方,当然应该给遗体和葬礼作恰当的准备。

某些宗教认为,在人们生活的地方和死后新的生存处所之间隔着许多障碍,死者必需跨越这些障碍。古希腊人和罗马人相信,死者要靠一个叫卡隆的冥界船夫将他们渡过冥河。为了让死者能支付此项费用,人葬之前要在死者嘴里放上一枚硬币。

入葬前对死者的准备工作传统上包括给死者净身和穿上专用衣服。在埃及,这种准备工作最为精心细致。先用香油等抹在死者身上,即在体外或体内使用防腐剂以使尸体尽可能长时间地完整地保存下去。然后用布将尸体仔细包裹起来,再埋藏在尼罗河到不了的场所。还有一些古老社会也涂尸防腐,如在秘鲁和厄瓜多尔的史前印第安人部落,以及加那利群岛的土著居民。在中国西藏,尸体仍经常按照古代配方进行涂尸防腐。

现代的尸体防腐方法是将液体防腐剂注射入动脉内来保存尸体,此技术始于18世纪的英国,这是参照了W.哈维为研究血液循环而发展起来的技术。尸体防腐在美国已广被接受,这是由于美国在南北战争时期伤亡很大,必须采用一些方法来保存尸体,以便运回家乡安葬。

现代的尸体防腐办法是先把体内的血液抽干,再把甲醛的水溶液即福尔马林注入体内。体腔内的液体也要抽尽,并注入旨在防腐的福尔马林和醇类、乳化剂及其他物质的混合物。这种防腐方法并不能永久保存尸体,用它的目的是当送葬者在瞻仰遗容时,尸体看上去像是活着的样子。为了增强效果,还习惯在尸体的可见部分使用化妆品或其他物品。

从大约公元前1000年时,希腊人首次使用火葬以来,西方社会就一直采用这种做法。火葬也是古印度的印度教徒的一种做法。当时的火葬,就像现今在印度一样,总是在室外进行的。在现代的西方社会,火葬是将尸体放入相当于烤箱的炉子里面,那里的高温将尸体烧成若干千克重的粉末状骨灰。骨灰可存放在骨灰瓮中,埋掉或撒在所喜爱的地方。但许多宗教组织的成员一直不喜欢火葬。

尸体可以埋葬在地下、在土岗或石岗下的地面上、在洞穴中、在称为陵墓的大型地上埋葬场所,以及在水中。公共的埋葬尸体的地方称为公墓,它标志着人类定居以后最古老的一些居住场所。

水葬是许多古老社会的习俗。往往把英雄们的尸体从船上抛入水流之中。在南太平洋地区,习惯将尸体放在独木舟内再使之下水。在西方社会里,遇到有人在海上死亡时就习惯采用水葬。

感觉 SENSES

虽然古代哲学家亚里士多德曾将感觉分为5种,即视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉,但实际还有更多的其他感觉存在。例如,运动觉就是通过存在于肌肉、肌腱和关节内的感受器来感知运动的功能。前庭感觉(即旋转加速度和直线加速度感觉——译者)是由内耳控制的使身体保持平衡状态的感觉。皮肤不仅会感觉到疼痛和压迫,还会感觉到冷和热。

生物体依靠接受感觉才能对内外环境的变化产生反应。植物用感受器来确定光线的来源,从而能与地球引力成一线,能按温度的变化及光照的长度来选择发芽和开花的时间。动物依赖它们的感觉来确定食物的位置,逃避捕猎者及密切注意它们周围的环境。高度敏锐的感官能使生物体具有明显的生存优势。

区分感受装置的一种方法就是依据感受对之起反应的

刺激物来分类。例如，对光起反应的光感受器，对触压、声音和平衡状态起反应的机械感受器、对热起反应的温度感受器，对臭和味起反应的化学感受器，以及对疼痛刺激起反应的伤害感受器等。

感受器，或感觉细胞，是感觉神经的一种特殊结构，它可被一定的刺激物所兴奋。刺激物可有机械刺激物（触摸、按压）、温度刺激物（热、冷）、电磁刺激物（光、电、磁）或化学刺激物（味）。内感受器总在监控身体的理化状态。外感受器能使生物体对环境作出评价以便确定最佳的反应。通过感受器获得的信息由中枢神经系统进行处理和识别。感受器接受刺激后即产生神经冲动，此冲动经神经纤维传至大脑的某一特定部位，各种不同的感觉，如视觉或听觉，便在这里被识别出来。

光感受 是指对光线的感觉，即视觉。光感受器细胞吸收光能并将其转变为电冲动。在人类，光感受器细胞内的感光色素吸收光线并引起一连串的化学反应，导致神经末梢兴奋（见：**眼**）。感光细胞内色素的多样化决定着能辨别的颜色的数目。在昆虫，色觉可扩展到紫外线光谱范围。蛇类具有对红外线特别敏感的感光细胞，能使它们确定远处可被捕食的温血动物的位置。有些昆虫，如蜜蜂，会利用单一平面振动的偏振光波辅助飞行，特别是在出现多云的天气时。

机械感受 这一类型感受可再区分为触觉、痛觉、声觉、重力觉、肌张力觉及振动觉。机械感受是反射的基础，如膝反射。肌肉、肌腱及耳内的本体感受器可以感觉到身体的位置和运动情况。肌肉内有牵张感受器，这类感受器有助于协调肌纤维的伸缩，对维持姿势有重要的作用。接受疼痛刺激的感受器称为伤害感受器。所有原始的水生脊椎动物在皮肤外面都有一些称为侧线器官的特殊机械感受器，这些感受器官能感觉到附近其他动物在游动时产生的细微的水流。（参见：**皮肤**）

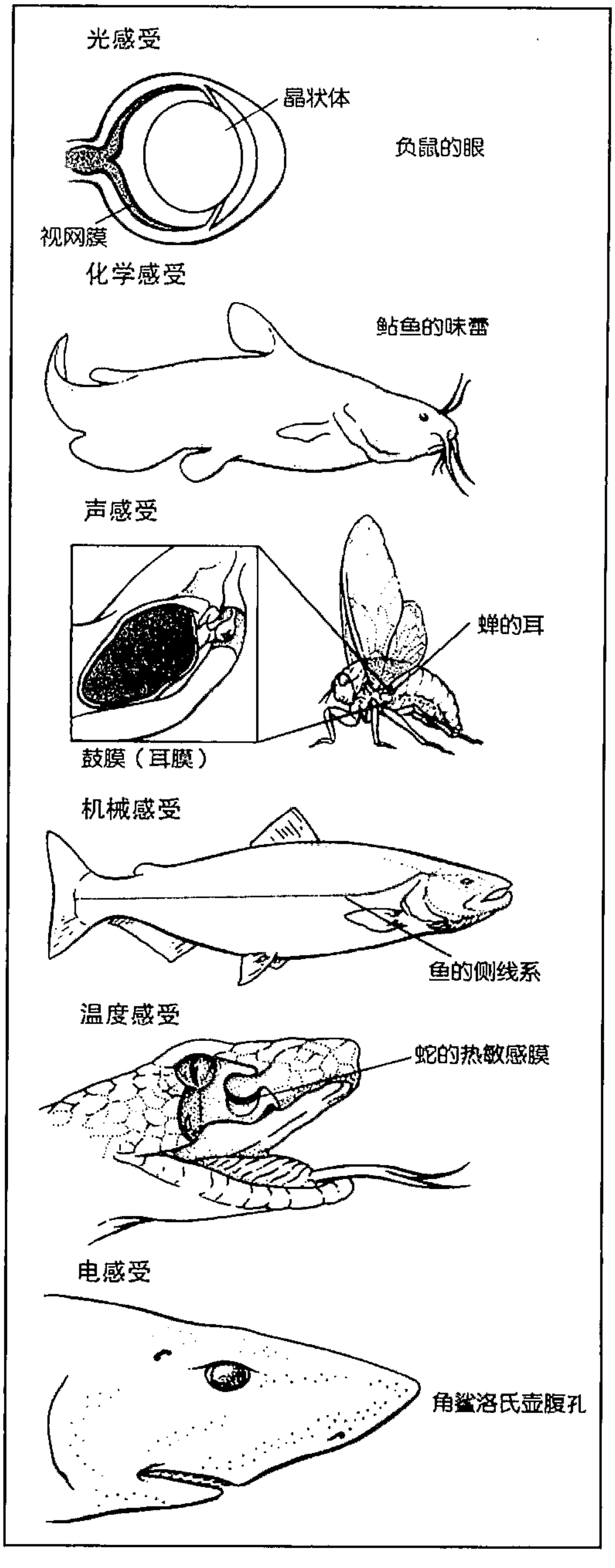
声感受 是一种机械感受，包括对通过气体、液体或固体介质的声波振动的感受。声波必须按一定频率振动，而且、其强度需在机体的可听范围内才能被感受到。出人意外的是，仅在下述两大类动物中发现有听觉存在：节肢动物（昆虫类）及脊椎动物（两栖类、鸟类及哺乳类）。昆虫中如蛾和蚊都有触角或毛型感觉器，这些结构似有感觉功能。

脊椎动物有两种迷路与大脑紧连，迷路中有许多感觉神经末梢，包括那些被称为乳头的声感受器。硬骨鱼觉察声音的能力各不相同，有些种类听觉敏锐，另一些则听觉迟钝。爬行动物（如蛇）对空气中的声波敏感，它们通过一薄层骨板来接受声波。这层骨板位于面部的表面之下，骨板上覆盖有皮肤和肌肉，形成一个感受声压的表面。（见：**爬行动物**）

在哺乳动物中，蝙蝠具有一种最为精细的声音感受机构。蝙蝠通过一种称作回声定位的过程"看见"从物体上反弹出的声波并听见反射回来的回声。（见：**蝙蝠**）

人的内耳有听觉及起平衡作用的感觉器。平衡觉——身体与地球引力相互关系的感觉——是靠内耳里的感觉毛细胞实现的。（参见：**耳**）

温度感受 是指生物感知不同水平热能的过程。刺激



自上而下：负鼠的眼睛有大的晶状体，保证在夜间有高度的聚光能力。许多鲇科鱼通过皮肤内的感受器来感受化学物质。蝉通过鼓膜感受声音。侧线器官使许多鱼类能感受到小的微小水波。有些蛇靠它的热敏感膜来发现其猎物的温热。有许多种鱼类靠洛氏壶腹内的感受器发现其捕获物肌肉收缩形成的电场。

温度感受器时会产生多种多样的行为反应。吸血动物,如水蛭、虱和蜱,会被它们的温血宿主的热辐射所吸引。

昆虫对温度感受器的刺激物很敏感,例如,毛虫喜欢较冷的温度,蟑螂则专挑温暖潮湿的场所。有些硬骨鱼对水温的微小变化敏感。

许多节肢动物和爬行动物在头上眼的前下方有一对颊窝,它们便是敏感的温度感受器。这种颊窝是一种定向的距离感受器,它使爬行动物有可能袭击温血的猎物。爬行动物实际上没有内部的神经或新陈代谢机制来维持它们的体温。尽管如此,爬行动物却能根据需要爬行到较冷或较热的地方以保持体温的恒定。鸟类在大脑的下部和皮肤内都具有温度感受器,从而使体温保持在一定的范围之内,波动不超过2℉(华氏2度)。

哺乳动物的温度感受器存在于皮肤、身体的深部组织、下丘脑和脊髓。对内外环境变化敏感的温度感受器兴奋时能引起诸如出汗、气喘及颤抖等许多行为反应。这些反应均有助于哺乳动物保持体温的恒定。

化学感受 已知人有两种独特的化学感受器:存在于舌上味蕾里的味觉感受器,和埋在鼻腔黏膜内的气味(嗅觉)感受器。味觉感受器在直接接触水溶性物质(如盐)时产生反应,嗅觉感受器则对空气中的蒸汽分子产生反应。(参见:**鼻**;**舌**)

味觉感受器是带有分支神经元的特殊细胞,嗅觉感受器则是有纤维通向大脑的神经细胞。和其他神经元不同,嗅神经元能不断地分裂。气味分子先结合在毛样的纤毛上面,尔后神经元把信息传到大脑的嗅球。人患病时与嗅觉丧失的同时伴有味觉的丧失,这是因为嗅觉和味觉感受器可被相同的刺激所兴奋。

电感受 主要存在于某些种类的鱼身上。电敏感细胞是和能导致电压变化的器官相连的。这种器官能放出高达650伏的电击,此强度足以把人震晕。这种电击用于使一些鱼和其他猎物不能动弹。电敏感细胞可用以确定其他鱼和食物的位置,并用于辅助航行。这类细胞能感觉鱼周围电场的变化。

疼痛 PAIN

一种痛苦或不适的感觉,其程度可从轻微到极重。疼痛一般是由刺激机体特殊的神经末梢所致。疼痛能起保护作用,它可促使机体离开或去除疼痛的来源。疼痛也可以是某一疾病的症状,能提供有关疾病部位及严重程度的信息,有助于医师作出诊断。

疼痛可来源于生物学的或心理学的因素。生物学来源的疼痛产生的原因,通常是含有游离神经末梢那种显微结构的正常组织患病或受伤。这些神经末梢发出的冲动从患部传入脊髓。脊髓再将冲动传入大脑并在该处引起痛觉。少数人生来没有感觉疼痛的能力。这种人在发生烧伤、骨折或感染时可能没有在意,因此所担的风险会更大。

心理学因素也常会引起疼痛或使之加重。情绪紧张或焦虑能引起肌肉收缩,特别是头皮、颈部及肩部肌肉的收缩,长时间就会引起疼痛。还有另一些情况,如当与自己有感情联系的人经受肉体痛苦之时,人们会发生同情性疼痛。有报道说,丈夫在其妻子分娩之时经常会发生同情性的产痛。

使用药物(如阿司匹林及其他镇痛药)及多种心理学手段都可以使疼痛缓解。休息、消遣、生物反馈、催眠疗法及劝解都能用于减轻或解除疼痛。对慢性或严重的疼痛可采用药物治疗、神经外科手术及心理学技术以进行综合处理。疼痛时还可用针刺术、电刺激及化学神经阻断药等。

应激(反应) STRESS

对发生新情况或情况有了改变造成的威胁或强求所产生的身体反应称为应激(反应)。复杂紧张的情况会引起身体和心理的应激反应。产生应激反应时,身体迅速发生称作适应性反应的生理变化,以便应付有威胁性的情况。在应激反应第一期——警觉期

社会调整事件的评分表

生活中的事件	分值
配偶亡故	100
离婚	73
家属近亲成员亡故	63
本人受伤或患病	53
结婚	50
工作被辞退	47
退休	45
怀孕	40
新添家庭人口	39
经济状况有改变	38
好友亡故	37
工种变动	36
工作责任变动	29
子女离家	29
个人有突出成就	28
开始上学或毕业	26
生活条件发生改变	25
个人习惯有改变	24
工作时间或工作条件发生改变	20
居住地有改变	20
换学校	20
改变娱乐生活	19
改变社会活动	18
改变睡眠习惯	16
改变饮食习惯	15
休假	13
圣诞节	12
轻微触犯法律	11

资料来源:Holmes T.H. 及 Rahe R.H. 的"社会调整事件的评分表",Pergamon 出版社,1967,版权所有,经《身心研究杂志》第11卷允许引用。

时，身体动员其防御力进行"战斗或逃避"，以抵抗或适应引起应激反应的因素。此期垂体－肾上腺皮质系统向血流中释放激素，致脉搏加速，肺摄入更多的氧气供肌肉使用，血糖升高以供给附加的能量，消化减慢，出汗增多。

应激(反应)的第二期为抵抗期，此时身体开始修复在警觉期因激动产生的损伤。如果引起应激的情况已经消除，应激症状也就逐渐消失。但是，如果引起应激的情况持续存在，则进入第三期即耗竭期，此期身体的适应能量将被用尽。第三期可持续到生命器官受损，然后发生疾病或导致死亡。

医学科学家根据个体对应激情况的反应将人的行为分为两种类型。A型行为的人对应激情况的反应是：积极进攻，与其竞争，并迫使自己去解决问题。A型行为与心脏病发作及其他疾病的发病率增高有关。在美国，每三个男人中有两个，每两个女人中有一个显示A型征。B型行为的人按其意愿对待问题同样认真，不过较为耐心、随和并放得开一些。

生活中的事件可以对个体的疾病易感性产生重大影响。在上述"社会调整事件的评分表"中，将许多生活中的事件按它们引起应激反应的估计水平排列成表。配偶亡故的评分是100个应激分，属表中最能引起应激反应的事件，轻微触犯法律则仅评为11个应激分。

应激反应是引起伴有明显身心失调现象的疾病的一个主要因素，也就是说，在那些体征可因精神或情绪障碍所引起或加重的疾病中，应激反应有重要作用。虽然应激反应可能不是疾病的唯一病因，但与应激反应有关的疾病占了全部疾病的50%至80%。这类疾病包括高血压、心血管疾病、关节炎，以及其他炎症性疾患、哮喘、失眠或其他睡眠障碍、神经性厌食及其他饮食障碍。应激反应与偏头痛、溃疡病、呼吸或肺部疾病，以及皮肤疾患都有关系(参见：**人体疾病；健康**)。应激反应与癌症之间的联系虽未得到肯定，但有些专家相信，一种具有C型个性的人，易因慢性应激反应而患癌症。

专攻应激反应的学者经常强调说，应激(反应)有好的一面也有坏的一面，并劝告他们的病人将应激反应作为一种能量的来源为己所用。他们建议用下列措施对付应激反应：1) 建立生活的准则及积极主动地生活；2) 安排好轻重顺序以避免不必要的时间压力；3) 腾出时间进行诸如散步或与朋友闲聊等愉快的活动；4) 把定期从事锻炼作为解决应激反应的一条出路；5) 采用合理的膳食以保持为克服应激反应所需的能量；6) 学会一些自我松弛的技术，如深呼吸法，肌肉松弛法及沉思法。

撰文：Donald V. Radcliffe

反射 REFLEXES

当你的手偶然碰到烧热的火炉时，你会急速把手抽开而不致被严重烧伤。你如果在行动之前还要先想一下，你就可能会受到更重的伤害。这种无意识快捷行动的能力称为反射。反射实际上有助于指导大多数的身体动作，甚至当我们睡着时也是如此。

反射的一个重要使命就是协助身体去适应变化。例如，当白昼变成黄昏时，我们眼睛的瞳孔就会自动扩大，以便在光线变暗时使视力增强。如果我们把灯打开，瞳孔就会缩小，以免敏感的视网膜受到损伤。这就是一种仅有一定肌肉参与的反射性反应。

反射也有助于控制腺体的活动。舌上的食物刺激唾液腺，口腔就会"流口水"。当我们感到愤怒或害怕时，神经系统就会反应性地兴奋肾上腺的某个部分，使之释放肾上腺素进入血流。肾上腺素是一种激素，它能刺激身体的多种机制来帮助我们采取紧急行动。(参见：**激素**)

这种一连串的快捷动作是通过称为反射弧的神经模式来完成的。反射弧这种神经模式的最简单形式是：起始端是体表或体内的一个微小的感受器，每个感受器只对一种感觉起反应，如热或冷、压力或者声音；感受器将它对之起反应的信息或冲动通过神经纤维传给运动细胞，这种细胞再将冲动传给肌肉或腺体，后者对初始感觉的反应是产生某些活动。有时候，反射弧要通过脊髓或大脑低级部位的连结才能完成。另一种简单的反射弧则可能将冲动从感受器直接传给运动细胞。

医师用于检查神经完好与否的"膝反射"是反射性反应的一个简单实例。医师让病人双膝交叉，一条腿松弛地轻放在另一条腿上。然后医师快速轻扣紧靠膝盖骨正下方的一点，如果病人的神经完好，他的反应就是突然地、不受控制地踢一下腿。

但是，几乎没有一个反应是由一种单独的感受引起的。例如，手指烧伤时，立刻就会传出热、痛，或许还有受压的冲动。所以说，反射性地将手抽开是许多反射弧综合活动的结果。甚至还涉及腺体的活动，如释放肾上腺素。

动物和人的反射

任何一种有神经系统的动物都有反射性反应。甚至单细胞生物(原生动物)对刺激也能产生反射样反应。在没有大脑中枢的低等动物，它们的大多数动作都是由反射控制的。有些动物具有其种属特有的反射性反应。如果你抓住有的蜥蜴的尾巴，它们的反应是将尾巴脱落掉。章鱼能反射地将其捕获物用触须缠绕起来。

反射是天生的即遗传的。这并不是说动物和人在出生时就已能完成全部反射性反应。牛犊出生几个小时后就能行走，婴儿却要等到出生大约一年或更长时间后才会行走。只有到这个时候，婴儿的肌肉和反射机制才成熟到足以能行走的程度。

但是，为生存所必须的一些反射是一出生就具有的。触摸饥饿中的婴儿的面颊，他就会转向发出刺激的地方。触摸婴儿的嘴唇会引起吸吮反射，此反射涉及舌、颌和腭的动作。食物一进入婴儿的口腔，他的唾液就分泌出来并开始产生有规律的吞咽动作，而且胃腺分泌消化液，胃壁开始产生搅拌性动作。这全部的"营养性反射"，加上饥饿时这种反射活动没有休止的倾向，有时称之为"饥饿的本能"。这类本能和其他一些非习惯的反射是相互影响的。

与生具有的另一套反射是呼吸中枢的反射活动。呼吸中枢位于被称作延髓的大脑的低级部位。呼吸中枢主宰呼吸，可以接受来自身体各处的刺激。例如，将冷水洒在脸上会使你气喘，叹气、打喷嚏和咳嗽都是对正常呼吸的反射性干扰。

血液的一些化学变化对呼吸中枢也有影响。进行剧烈

锻炼时血液耗费的氧气要比正常时快，过剩的二氧化碳在血内蓄积并被运往神经中枢，中枢自动地产生冲动到胸肌和膈肌。这些肌肉的反应是立刻将空气抽吸进肺里，使血液获得所需的氧气。这种呼吸反射非常强烈，因此人仅仅屏住气是不可能使自己窒息的。

反射是如何被改变的

所有反射都是能够被改变的。在成年人，反射活动没有一成不变的，大多数都可以被改变。即使像眨眼这样简单的反射也可由中枢随意控制，或是使之增强或是使之部分减弱。传导眨眼反射冲动的运动通路也传导随意眨眼及关闭眼睑的冲动。我们会因有冲动打喷嚏，也能立即抑制此反射。再者，反射性反应本身也可以被改变（如患病时膝反射也会减弱）。反射性反应在与一个全新的刺激形成联系时或者也会保持原样。一个刺激和一个反射间建立新联系的过程就是形成"条件反射"的过程。

俄罗斯生理学家伊万·巴甫洛夫对实验性条件反射进行了著名的研究。在诸多实验中，巴甫洛夫作了以下的实验。他在每次给固定的一只狗喂食前先摇铃，经过一段时间之后，单纯摇铃而不再给该动物食物也能引起狗口腔内和尝到食物时一样地分泌唾液。对这只狗来说，铃声和尝食的感觉紧密相随，因而铃声起着正常食欲刺激物的替代作用。

条件反射对习惯的影响

有些科学家认为，条件反射对人的发育，特别是儿童教育，是十分重要的。他们把习惯说成不过是由许多条件反射模式组成的。然而，简单的条件反应与初始的反应及已建立的习惯之间的区别在于它不够规律和持久。

条件反射在产生情绪及日常的好恶中无疑起着重要的作用。有一位心理学家报道了某个女孩对蜘蛛极为恐惧的例子。即使最无害的小红螨（一种蜘蛛纲动物——校者）也会引起该女孩尖叫和不可控制的恐惧症状。经了解，女孩幼小时曾被一个大蜘蛛咬过。蜘蛛咬本身并不严重，女孩本可以实事求是地对待这件事，只是她的母亲过于激动和悲伤，女孩因咬痛引起的正常反射与她母亲的激动形成了条件反射，因而一见蜘蛛就产生了过分的恐惧。

条件反射的来源虽然在于和事件的一些偶然联系之中，我们却经常去寻找这个条件反应的证据想给它一个合理的解释。一个男孩在吃苹果时咬到一条虫，他作呕并把苹果扔掉。以后一段时间，他拒绝吃任何苹果。这孩子就是"条件反射地拒绝苹果"。他试着用苹果味道不好来解释他不喜欢吃的原因，但真实的原因不在苹果的味道，而是因为这与令他厌恶的虫子联系在了一起。

睡眠 SLEEP

虽然人们从经验中都知道睡眠是怎么回事，但因为睡眠是如此复杂，以致难以下一个科学的定义。睡眠，昏迷和冬眠虽然外表看来相似，但是，唤醒睡眠的人比使昏迷者清醒过来或把冬眠动物惊醒要容易得多。

正常人睡眠时通常闭上眼睑、放松肌肉，并且经常取卧位。所有高等脊椎动物似乎都有睡眠现象，不过另有一些动物也会有一段活动和反应减少的时间，这段时间可以说是睡眠，也可以说不是。

科学家们对睡眠的目的性未作肯定的结论。有一种学说认为，对保持恒温的动物而言，睡眠是一种保存能量的方法，因为身体在睡眠时比在清醒时耗能要少。另一种学说则认为，睡眠可以让身体及精神从昼间的应激和活动中恢复过来。

人的睡眠方式

人需要的睡眠量各不相同。正常睡眠的时间范围是每夜6－9小时，平均7小时半。年龄通常决定着睡眠的时间和方式。新生儿一天可以断断续续地睡上（小睡）16小时，2岁的儿童一天可以睡9－12小时。当一个人成年时，这种频繁小睡的方式就变成每夜一次不间断地长睡的方式。老年人会恢复儿童的睡眠方式，白天常常小睡，夜间只睡上几小时。

用脑电图监测睡眠者大脑电活动的方法对睡眠者进行的研究表明，睡眠期是由两种睡眠时相组成的。一种时相称作快速眼球运动（REM）睡眠，在这种睡眠时相时，睡眠者的眼球在闭合的眼睑下快速前后运动。REM睡眠与觉醒状态密切相关，此时有相当的生理活动、身体运动和手指抽动。曾经一度认为做梦只发生在REM睡眠时，睡眠者此时的运动代表着这些梦里的行为。（见：梦）

非REM（NREM）睡眠是另一种性质的睡眠。这种睡眠包括脑电图可测出的4个相。第1相是介于清醒和睡眠之间的一种朦胧状态，此时脉搏和呼吸较平稳，肌肉则变得松弛。第2相时呼吸及心率减慢。到第3相时，呼吸和心率仍慢，并且血压和体温下降。第4相开始进入深睡状态，此时肌肉完全松弛，睡眠者几乎不动，难以唤醒。这一相才是能恢复元气的安静的深度睡眠，导致"一夜好睡"。梦游和说梦话都主要发生在非REM睡眠时，并且现在已知，做梦在非REM睡眠时也有发生。

睡眠的各个时相在整个夜间按步并循环进行。睡眠开始时，逐渐进行性地经过非REM的第1，2，3及4相，然后再返回到第1相。这一过程持续约70至90分钟。尔后睡眠者即进入REM睡眠，此时相持续5－15分钟左右。这种NREM-REM的循环方式在整个夜间反复发生。一般说来，每次重复这一循环时相的持续时间大致相同。已经证明，虽然当夜渐渐深沉时REM睡眠的时间会增加，但平均只占全部时间的20％－25％。

睡眠剥夺

科学家们常常研究剥夺受试者几天睡眠所造成的影响。睡眠剥夺可分为部分性（一夜仅容许睡3－4个小时）或完全性（整夜完全不让入睡）两种。

部分睡眠剥夺时，与有可比性的一段正常睡眠过程相较，受试者的REM和非REM第4相睡眠一般占时较长。尔后，若让该受试者整夜无干扰地睡觉，则他们的REM睡眠较通常占时更长。研究者们相信，这意味着对前几夜失去的REM睡眠作出补偿。

当人完全剥夺睡眠若干天后，他们会感到急躁易怒、视物

模糊、说话不清、记忆错误，以及出现慌乱。在实验中使大鼠长期剥夺睡眠，可最终导致死亡。科学家们根据这些结果作出结论说，睡眠确实是一种维持生命所必需的生理功能。

在有些研究工作中，受试者选择性地被剥夺 REM 睡眠或非 REM 睡眠的第 4 相。在这两种情况下，受试者都试图增加进人 REM 或非 REM 第 4 相睡眠的频率，如允许他们无干扰地再去睡觉，他们的 REM 或非 REM 第 4 相的睡眠会比通常占时更长。科学家们对这种类型的睡眠剥夺的后果尚无定论。

睡眠障碍和与睡眠相关的疾病

与睡眠相关的疾病可分为两大类。科学家们将原发性睡眠疾病（正常的睡眠－觉醒方式的障碍）与其他的睡眠障碍区分开来，后一类如睡眠时有轻微的异常情况，或者睡眠时才加重的病症。

原发性疾病包括慢性失眠，患此病时病人难于入睡，而且只能睡上很短时间。这种睡眠疾病有心理的或身体的原因。另一方面，有嗜睡症的人白天就会过多地打瞌睡或睡眠，或者晚上睡眠的时间较正常人长。

另一种原发性疾病是发作性睡病，此病据信涉及睡眠调节中枢的功能失调。发作性睡病病人会受到突然的，不可抗拒的睡眠的袭击。

另一些异常现象，如梦游、说梦话、夜尿、磨牙、打呼噜、做恶梦等等，虽说与睡眠相伴，但都不是真正的睡眠疾病。某些非睡眠性疾病，如心绞痛发作（以胸部剧痛痉挛发作为特征的状态）和十二指肠溃疡，乃是在睡眠时会加重的病。（参见：**生物钟**）

撰文：Donald V. Radcliffe

梦 DREAMS

睡眠时意境中似乎有一个舞台，台上展现出一个故事或一连串的事件，这些情节片断就是通常所说的梦。梦是现实经历引起的幻觉或错觉。梦究竟反映了何种类型的现实则难以解释。

梦的含义 梦意味着什么，这是人类数千年来不解的难题。古代时经常把梦认为是预见性的。荷马所著的描写特洛伊战争的叙事诗《伊利亚特》中有这样一个情节，说阿加门农皇帝在梦中会见了宙斯的信使，后者描述了皇帝未来的行动。《旧约全书》充满了关于有预见作用的梦的故事，其中最著名的是约瑟夫在《创世纪》一书中的故事。在一些文明社会，梦被认为是现实的反映，道出一个人在日复一日的生活中看不到的生命的真谛。

也有人认为，梦并非他物，不过是觉醒状态的延伸，梦只是把人在觉醒时所想的或所感受到的带进了睡眠中而已。关于梦的最著名的现代理论之一是 S. 弗洛伊德在 1899 年出版的《释梦》一书中所阐述的。他宣称在觉醒的思维中被抑制的感觉和欲望，特别是那些与性及敌意有关的感觉和欲望，会在梦中展现出来。

所有关于梦的本质的矛盾见解使我们对梦无法作出确定的结论。最好的办法大概只有同意法国作家蒙田的说法："梦是我们内心许多欲望的真实解释，但需要有将梦整理清楚的艺术"。

做梦的生理学 对睡眠时的身体状况一直进行着仔细的研究。1953 年就发现，做梦时会突然出现快速的眼球运动（REM）、活跃的脑波，以及呼吸频率的增加。新生婴儿这种做梦状态约占睡眠过程 50% 的时间。此百分数到大约有 10 岁时逐渐下降，从青壮年到 60 岁这段时间里稳定在 25%。以后，在老人中还有轻微的下降。

曾观察过许多哺乳动物的做梦状态，观察对象包括狗、猴、象、大鼠及负鼠。对哺乳动物大脑的精心研究表明，做梦状态涉及脑干内称为桥脑被盖的一个区域。做梦本身似乎还伴随着释放称作去甲肾上腺素的激素（见：**激素**）。睡眠时，做梦期和不做梦期的顺序和持续时间看来都是有规律的，这些模式似与个体睡前的情绪有关。

言语 SPEECH

能借说出词语（言语）来表达和交流思想、情绪和抽象概念，是人类区别于其他动物的特征之一。言语是语言的口述形式，语言则是人类靠它进行交流的符号系统。

言语是如何产生的

言语的产生涉及身体的许多部分。大脑中司言语的部分定位于皮层（见：**脑和脊髓**）。言语是由肺脏呼出的气体通过声带（喉部的两个发声结构）间隙或咽底部的喉形成的。声带振动产生声音，声音由喉放大。声音从声带再通过由喉和口腔及鼻腔组成的声道发出。（参见：**语声**）

通过声道的气流被发音器官分解为许多不同形状的片断，涉及的发音器官包括腭、舌、牙和唇。例如，当上牙顶住下唇时气流就减少，如在发"v"音时那样；当舌头顶在牙齿之间时气流就减少，如在发"th"音时那样。通过改变声道的形状来产生不同的声音称为发音动作。

电子言语合成仪能够产生人工言语。这一仪器本质上是人的声道的电模拟物。通过电路产生的类似人声的音调能发得相当自然，不过人们还是经常能察觉出这种发声中有呆板的性质。言语识别仪和言语合成仪极其相似，它能接收天然的言语信号，对之进行分析，并将之转换成打印在纸上的图形符号。

言语障碍

20 世纪 80 年代末期，美国语言说听学会估计，美国人口中大约 5% 患有某种形式的言语或语言障碍。据信，其他西方国家的言语障碍病例也与此数相近。

言语障碍发生的原因多种多样，包括身体受伤或异常、疾病或情绪与心理上的问题。

语声障碍 又称发音困难，属此种疾病的有：1）不适当的定音，如声音过高、过低、单调或有间断；2）不适当的高声，如声音过于响亮或过于发浊；3）音质不适当，如声音刺耳、发出呼吸声音、声音粗哑或带有鼻音。有些类型的发音困难是按病因命名的：如因喉麻痹引起的语音障碍称为麻痹性发音困难。有许多发音困难并无明显的身体方面的原因。这类称为功能性语音障碍中的两种主要病患是：因说

话习惯不当引起的习惯性发音困难,及因情绪问题引起的心理性发音困难。

语言障碍 与儿童学习语言迟缓有关的那些病症是最常见的言语障碍性疾病。这些疾病习惯地根据主诉来进行分类,如不会说话、婴儿样讲话、发音差或口齿不清。这些疾病可分为两个主要类别:有遗传性倾向的一般语言障碍,以及因出生前、出生过程中或出生稍后受过损伤造成的获得性语言障碍。获得性语言障碍可由于毒素、感染、外伤、营养或激素不足伤害了发育中的胚胎或婴儿所致。

发音障碍 当有的人发出声音、音节或词语的方式使听者不能理解其所说时,或其发音方式使听者注意的是词语的发音而不是其词意时,就说这种人发音有问题。这类疾病包括说话过快而模糊不清、咬舌儿、口吃或说话结巴。发音障碍可能由身体方面的原因引起,如脑性面瘫、腭裂、听力丧失或牙齿方面有病。

说话过快而模糊不清是指讲话急促、没有条理、不规则、结结巴巴、拗口而且难懂。这种情况与口吃有相似之处,但又不像口吃者。口吃者通常不注意自己的问题,抱着满不在乎的态度,并且看起来并不畏惧说话的场合。咬舌儿发生在舌头抵于齿间发"s"和"z"音的时候。咬舌儿的原因可能是:牙齿数目或位置异常、模仿其他咬舌者、腭闭合不全、高频部分轻度听力丧失、精神心理障碍等。

口吃或说话结巴系指异常的声音中止使讲话过程中断的现象、讲话重复("st－st－口吃")或声音及音节拉长("ssss－口吃")情况。口吃的确切原因不明。儿童早期出现的短暂的口吃可能是由于儿童在精神上已准备好讲话而肌肉还不能顺利地发出声音。较持久的(真性的)口吃是由于发育过程中的某些关键阶段遇到社会压力所致。

失语 或称言语困难,有此病时病人难以表达思想,并且也难以理解他人所说或所写的东西。本病是由于脑损伤所引起,脑损伤的最常见原因是脑卒中或头部直接受伤。

症状性言语障碍 由已知的身体外伤或新陈代谢紊乱所引起。发音困难一病的特点是讲话时发音困难,其原因是不能控制参与讲话的有关肌肉。此病最常见的原因是脑性面瘫,后者是由于出生前,出生过程中及出生稍后的脑外伤所致。震颤麻痹见于以身体和手震颤为特征的帕金森病病人。这种病人的声音和言语都反映了同样的震颤现象。智力迟钝者或精神病人可能丧失学习讲话的能力,或者表现出特殊的言语障碍(参见:**精神病;精神发育迟缓**)。听力受损者的言语障碍是由于正当语言发育的婴幼儿时期发生了耳聋或听力丧失的缘故。从儿童学习重复他们听见的讲话的声音时起,听力丧失就切断了他们语言发育的这一重要源泉。(参见:**聋**)

发音器官缺陷所致的言语障碍 又称舌功能紊乱。舌系带短缩一病是指舌尖下方的系带异常缩短。这一状况会妨碍讲话时舌的运动。由于麻痹、外伤或外科手术使舌失去功能会严重限制讲话的能力。尽管如此,病人仍能学会使用舌的残余部分及其他口腔结构来替代丧失了的舌功能。带鼻音的说话可以由以下原因引起:错误的说话习惯、听力丧失、精神发育迟缓、精神疾病,或者甚至因为地方方言的影响。腭裂是一种遗传缺陷,因胚胎发育时两侧的腭未能正常融合在一起所致。由于腭是言语形成的关键结构,所以腭裂能造成严重的言语失真。

治疗 诊断和治疗都可能需要一个或多个职业保健人员的参与,其中包括家庭医师、神经病学家、耳鼻咽喉学家、心理学家或精神病学家、精神病人社会工作者,或者言语及语言病理学家。这些专业工作人员合在一起工作,通过训练、行为改造、药物治疗或外科手术等手段可帮助有言语障碍的人。(参见:**疗法**,"语言矫治疗法")

撰文:Donald V. Radcliffe

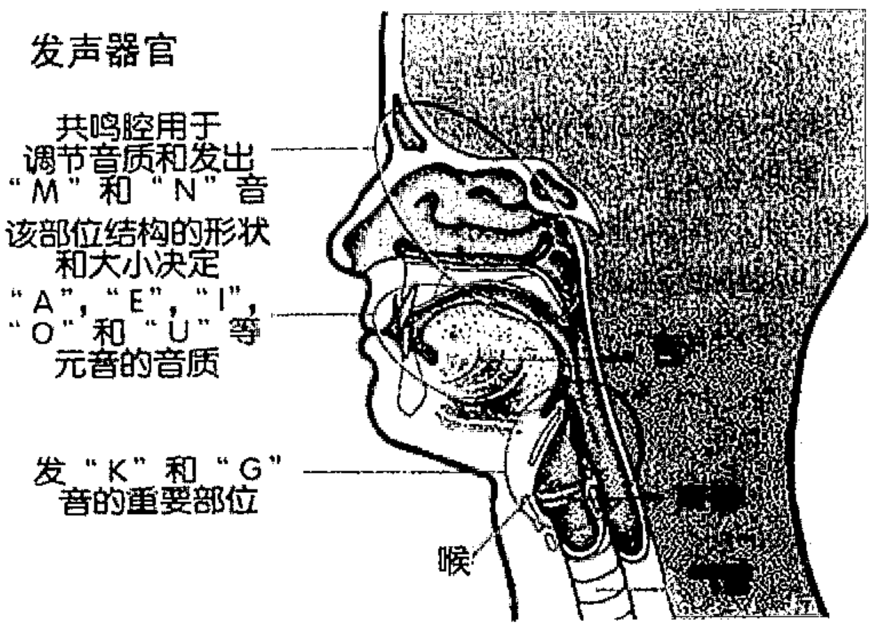
语声 VOICE

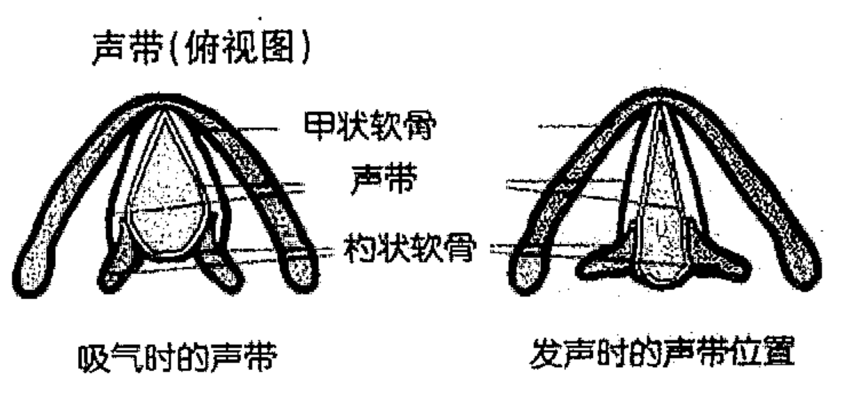
人类和动物最常使用的一种通讯方式。几乎所有的高等脊椎动物都可发出嗓音,诸如猫头鹰的叫声或狮子的吼声。但是,能笑、能哭、能唱、能说的只有人类。如此复杂的嗓音需要身体各个不同部位的协调。它们包括耳和舌等感觉器官,脑和神经、肺和气管、咽腔、口腔和鼻腔,以及人的声室(即喉部)。真正发出声音的声带就位于其内。(图见:**人体解剖学;肺**)

人的喉部

喉位于气管的起始端。它协助发出嗓音,在吞咽时关闭气管口以防止食物颗粒误入肺部(见:**呼吸系统**)。男性的喉长约4.4厘米,宽约3.8厘米;女性的喉则小些。喉依靠甲状软骨、环状软骨和会厌软骨构成的框架开闭。甲状软骨向外凸出形成喉结。较小的环状软骨构成喉的前壁、侧壁和后壁的大部分。会厌软骨的弹性部分被覆有黏膜,可在吞咽期间关闭气管入口。

喉部有2对小的组织瓣,称作声带。上面的一对称假声带,因其本身不会发声。真声带叫做声襞,为白色的黏膜襞,可在空气通过时发出声音。喉上部声带之间的狭窄部称声门。





语音发声技巧

吸气时声带向外摆向喉壁。在要发出噪音之时，声带向内摆动，喉部肌肉收缩，使声带伸展和绷紧。肺部呼出的空气通过绷紧的声带使之发出振动而产生声波。

声带变短而绷紧可发出高音，声带长而放松可发出低音。响度取决于呼出的气体作用于声带的强度。音质与口、鼻、鼻窦、头、颈和胸等身体各共鸣腔的大小与形状有关。声带与唇、舌、腭和牙一起可发出各种不同的语声。它们因而总称为声道。

喉部有时因病变不得不被切除。此后病人必须学会其他的语音发声方法。一种是食管语音发声法，即把空气吞入胃部，然后将其集中于食管上部，有控制地将其迫到口腔，在唇、舌和腭的配合下即可发出语声。

青年期为何变声

青年期是介于童年和成年之间的一段时期，身体许多部分均会发生变化(见：**青年期**)。此时生长发育加快，男孩的喉变大，声带变长变厚，语声深沉。男孩在青年期早期发现自己的语声变粗，音高难以控制。其原因是喉部仍处在发育期，而位于其逐渐增大的声室内的声带尚未调整好。

动物的发声

动物有不同的发声方法。爬行类如蛇等靠从肺部迫出空气而发出嘶嘶声。有些蛇类在声门开口附近长有一膜，使发出一连串短促的嘶嘶声。

鸟类已知长有鸣管以代替喉，空气通过时可振动其内的膜，随着附近肌肉的伸缩，膜的张力忽大忽小，于是发出不同音质的鸣叫声。鹦鹉等一些鸟类可模仿各种声音，包括人的语音，但它们不能用之进行交际。

狗、猫等哺乳类动物的叫声音域很广。猫除了能叫，能发出呜呜声和低沉的咆哮声外，还是唯一能发出呼噜声的动物。这是通过连续的低哼声振动声带发出的。狗能发出不同音高和声级的汪汪声、狂吠声或哀叫声。

蛙等两栖类动物是长有喉部的最低等的脊椎动物。空气从肺部排出通过声带进入嘴部。有的蛙在咽下或下颌附近长有音囊，起到共鸣腔的作用。

有的动物虽然没有声带也能发声。海豚鼻道的深部有两个活瓣，可重叠成瓣膜状。空气通过鼻道可使活瓣发生振动，产生一连串的声响。

撰文：Daphna Gregg

人体疾病 HUMAN DISEASE

疾病是生物体或其任何一个部位的正常功能受到损害的状态。每一个生物体，不管是植物或是动物，都可能死于疾病。例如，人类常常受到微小细菌的感染，而细菌本身也可能受到更为细小的病毒的感染。各种不同的疾病数以百计。每一种疾病都有它特定的症状和体征，它能提示医师对该病作出诊断。症状是病人自己觉察出的表现，如发热、出血或疼痛。体征是医师检查出的现象，如血管的肿胀或身体内部某个器官的肿大。(见：诊断)

每一种疾病都有病因，尽管有些疾病的病因至今尚未查明。每一种疾病也都有分期，如疾病初期，病程和结局。其结局或是疾病消失，或是使人部分致残，或是使人致死。

疾病的有关条目

人体疾病是一个范围广泛的课题。读者可从本书列举的相关条目中获取更多的信息(参见**事实索引**中有关的参考条目)。

艾滋病	习惯和成瘾
酒精中毒	头痛
变态反应	健康
记忆缺失	保健机构
神经性厌食	肝炎
关节炎	疝
先天性缺陷	工业医学
盲	麻风
腺鼠疫	营养不良
烧伤和烫伤	医学
癌症	精神病
整脊术	精神发育迟缓
昏迷	疼痛
囊肿、息肉和肿瘤	鼠疫和流行病
聋	心身疾病
糖尿病	公共卫生
残疾	性传播疾病
药物	休克
侏儒症和巨人症	蛇咬伤
流行病学	应激(反应)
疲劳	溃疡
民间医学	疣
骨折	
遗传病	

(参见：**遗传学；健康；医学；生理学**)

流行病是在社区内侵袭许多人的一种疾病。如果流行病在同一地区年复一年地使许多人发病，这就叫做地方性流行病。

急性病发病很快，其病程也短。例如，急性心脏病发作往往没有先兆症状，并可能迅速使人死亡。慢性疾病发病缓慢，其病程有时长达数年。风湿热发病呈渐进性，病程很长，是一种慢性疾病。

病菌入侵人体的途径

人类赖以生存的世界有许多其他的生物体与之争夺食物，争夺生衍繁殖的地盘。病原微生物，即病原体(一般称为病菌)，可引起多种疾病。它能侵袭人体，并能利用人体的细胞和体液满足它自己的需要。一般来说，人体的防御

系统能够抵御病菌的入侵。

病原微生物可通过不同的方式进入人体。一些引起感冒、肺炎和结核病的病菌是通过吸入进入人体的。另一些病菌，如引起性病的病菌，是通过人体的性接触进入人体的。还有一些病菌，如引起痢疾、霍乱和伤寒的病菌，是通过污染的食物、水和用具进入人体的。

昆虫作为传染媒介（带菌者）可传播疾病。苍蝇可从人体的排泄物和其他腐败物质把细菌带给食物和饮料。病菌也可通过蚊、虱或其他昆虫媒介的叮咬进入人体。

疾病的种类

传染性疾病是通过咳嗽或打喷嚏散入空气中的飞沫在人群之间传播的疾病。微小的生物体，如细菌和真菌，都能引起传染病。病毒以及微小的虫体也可招致传染病。不管什么致病因子，一旦在人体内生存繁殖，便能使人感染，便能传给他人。病原体的卵也能传播。有时一种病原体进入人体，人并不呈现疾病的症状。这种无症状的带菌者以后把疾病传给另一个人，而他自己却不知道得过这种病。

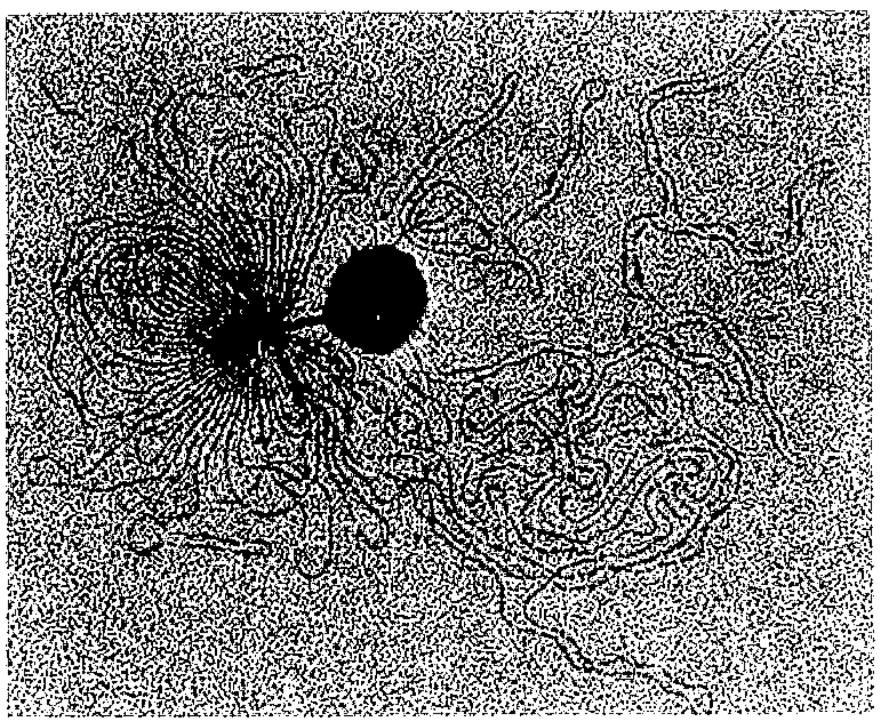
非传染性疾病是体内功能紊乱所致。这包括器官和组织的退化病变、细胞的异常生长、血液的生成和流动异常。这也包括胃、肠、内分泌系统和泌尿生殖系统的功能紊乱。有些疾病可因饮食不当、身体防御功能下降或神经系统功能不全所致。

心理和社会因素也可引致病残。这些疾病包括药物成瘾、肥胖、营养不良和污染引起的健康问题。

再者，大量的先天性缺陷是由于基因型的变异所致（见：**遗传学**）。因为细小的基因能形成许多身体所必需的化学物质，基因缺失或基因作用失调都可引起严重的健康障碍。代谢的先天性失调就是影响身体化学过程的遗传性疾病。某些类型的精神发育迟缓也是遗传性的。

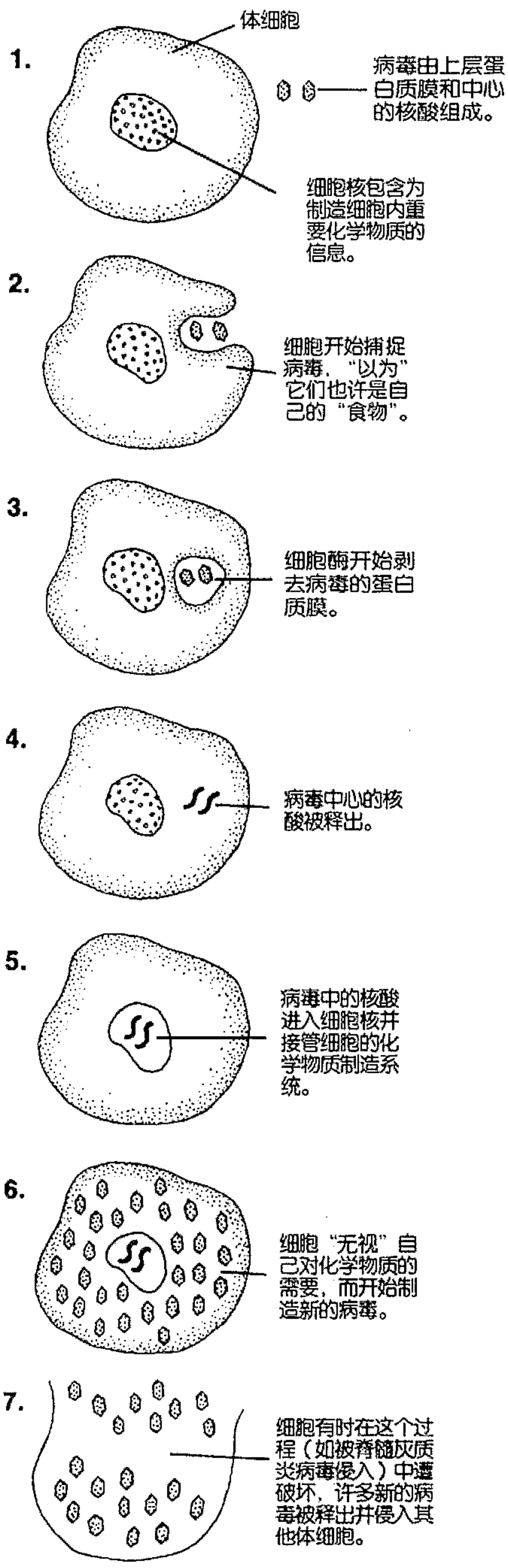
人体与疾病作斗争的方式

健康的身体有许多抵御感染的物理屏障，这是身体的

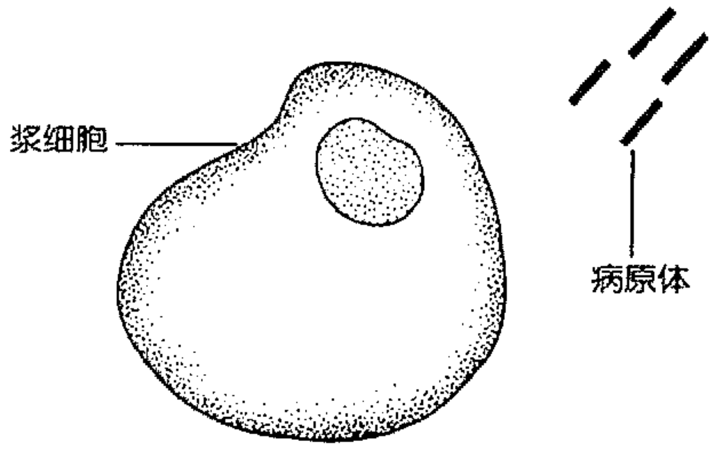


电镜显微照片（上）显示一病毒正在释出其DNA。下页一组图解介绍病毒如何以其核酸（DNA或RNA）感染并俘获细胞的方式。

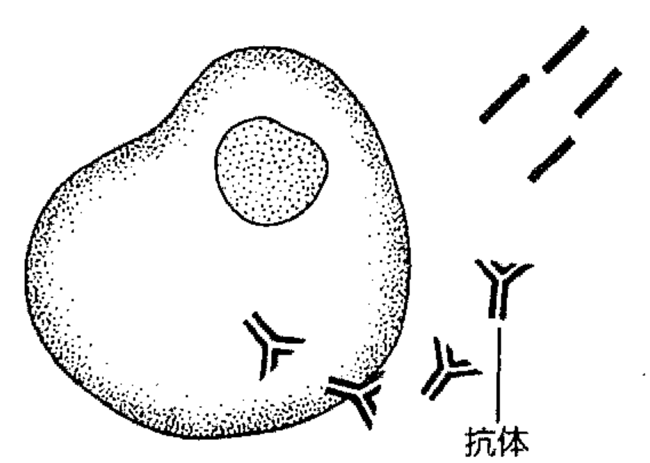
病毒感染细胞的途径



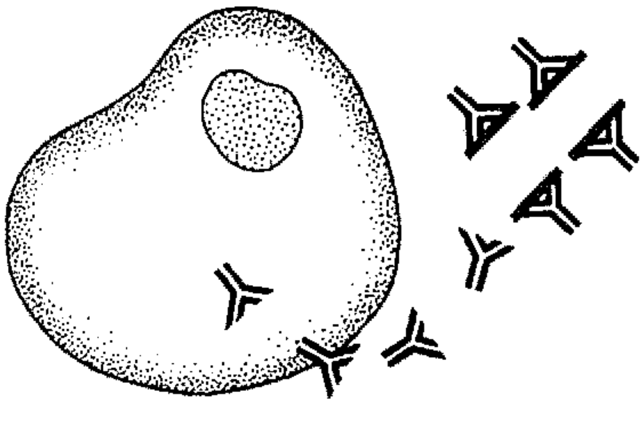
人体与病原体作斗争的方式



当一抗原（一种病原体或异体化学物质）进入人体，全身各处可见的，叫做浆细胞的一些防御细胞便被激发，进入活动状态。



浆细胞开始产生叫做抗体的特异蛋白质。血细胞中有一种淋巴细胞也产生抗体。每一种抗体都有一种形态，使抗体能够“识别”和灭活特定类型的抗原。



抗体破坏病原体的方法之一是附在病原体上，用一些酶刺入病原体的保护性细胞壁。之二是抗体也可能使细菌或病毒的一些关键结构灭活，从而使这些病原体失去重要的组成部分。之三是一组抗体可环绕某一抗原，使抗原对另一能吞噬病原体的体细胞产生“亲和性”。

第一道防线。覆盖身体的皮肤和衬于身体各开口处的黏膜在很大程度上能抵御细菌和其他传染性微生物的入侵。如果这些物理屏障遭受损伤或烧伤，抗感染的抵抗力便下降。在较轻的病例，仅产生疖或小的脓疱。然而，在较重的病例，身体的大部分会发生感染。

呼吸道特别易于发生感染。幸好，呼吸道衬有许多分泌黏液的细胞，它们能捕捉微生物和尘埃粒子。呼吸道还衬有一种叫做纤毛的结构，它像田野里麦浪一样地波动，能把异物轻轻地排出呼吸道。此外，呼吸道中的异物常能借助鼻部的出气、咳嗽、打喷嚏和咽喉部的清除功能被喷射出去。遗憾的是，反复感染、吸烟以及反复使用烈性化学物质（包括酒精和药物）能损伤呼吸道，并使呼吸道易于发生感染。

在支气管壁中还存在有“清道夫”细胞（即吞噬细胞）。异物逃避了一些防御装置以后到达支气管，它可能被清道夫细胞所吞噬，并且在肺淋巴结中被处理掉。

许多进入身体的病原微生物不能耐受 37℃ 的体温。即使那些能在这一体温中生存下来的病原微生物，当身体发高热时，仍可能被消灭掉。

外耳道中的耵聍和从泪管来的泪水能抑制某些细菌的生长。另外，胃酸能破坏咽下的某些病菌。

身体的第二道防线是血液和淋巴。一定数量的白细胞聚集在受感染的部位，通过形成充满脓液的脓肿使感染局限化。除非脓肿破溃，脓液流出，感染一般不大可能传播开来。如果发生了这一情况，感染首先被局部淋巴结所阻断。例如，手部的感染会向上传到臂部，腋部淋巴结便出现红、肿、痛。感染若得不到控制，便会导致毒血症。（见：**血液**）

为了减少感染，各不同部位均有清道夫细胞存在。在脾脏和肝脏中有一种吞噬细胞用以保持血液的清洁。另一些类型的吞噬细胞在感染的高发部位，如支气管壁和肠壁，用以清除某些细菌和破坏了的细胞。

人体对疾病形成免疫的机制

人体有一种特定的处理感染的方式。它有一种系统先避开某一感染物质的首次袭击，然后通过“记忆”，产生一种长效免疫以抵御同种感染物质的下一次侵袭。

许多物质一旦进入人体，便对身体造成危害。这些物质，即抗原，包括细菌和花粉以及植入的器官（因为人体把它看作是异物）。身体制造一些叫做抗体的特定的化学物质，以抵御上述抗原。

抗体是一类蛋白质，叫做免疫球蛋白。每一个抗体都由一些化学亚单位（即氨基酸）的重链及其轻链组成。轻链有一些特定的位点（结合簇），在这里氨基酸能与抗原分子上的补体相结合（见：**生物化学**）。当一抗体钩住了一抗原，抗体常常使该抗原（有害物质）的关键部位失去活力，或对其加以覆盖而使之失去作用。抗体有时通过调理过程在某些抗原表面“涂些黄油”，从而使吞噬细胞“感到更为可口地”将这些抗原吞噬掉。有时，一抗体钩住了一细菌性抗原，但需要一中介物（即补体）才能实际上将细菌破坏掉。抗原抗体复合物在血液中循行，便促使补体与之结合。补体本身也可使活力强的酶消化掉菌体的细胞壁，从而使该

细菌破碎。

有好多种免疫球蛋白：IgM 是分子量最大的一种；IgG 是数量最多且最为通用的一种；IgA 是除 IgG 之外数量最多的，且特别在那些其分泌物可能破坏其他抗体的部位发挥作用。其他一些免疫球蛋白与变态反应有关（见：**变态反应**）。IgM 在抗原首次袭击时便会产生，以后则被更为有效的 IgG 所代替。

在感染袭击之初，免疫系统看来还没有发挥作用。在感染后一两天内，血液里还不能发现抗该感染的抗体。这是因为与抗体生成有关的基础细胞已被存在的抗原所激发并在自身增殖。感染后的第二天左右，抗体的水平开始增加，然后便是急剧的上升。到了第五天，抗体水平成千倍地增加。

最初的抗体是大分子型的 IgM，它不是最好的足以抵御广范围抗原的抗体，但此种抗体抵御细菌特别有效。在感染的第四天左右，比较通用的 IgG 便在血液中循行。IgG 的生成是由于血液中 IgM 水平升高刺激所致。这时，IgM 的生成减少，免疫系统集中力量制造 IgG。IgG 型抗体能很好地粘住抗原并最终将它们覆盖，从而使该类抗原不能再刺激免疫反应，IgG 的形成便告终止。这是负反馈控制的一个例证。（见：**生物工程**）

抗体的生成

抗体是由两类细胞，浆细胞和淋巴细胞（一种白细胞）生成的。浆细胞实际来源于淋巴细胞，见于各部位的淋巴组织。淋巴细胞来源于骨髓造血细胞（见：**血液**）。当骨髓细胞循行至胸腺（胸部的一种淋巴组织）时，它们接受"指令"成为淋巴细胞，并生成抗体。大多数淋巴细胞仅生存数小时，但有少数淋巴细胞漫游在血液和身体组织之中，生存数年。这些淋巴细胞对陈旧的抗原有"记忆"作用，并能在这些或类似的抗原再次进入人体时，促使免疫系统生成其相应的抗体。

如果人们由于自身免疫系统的作用形成了抵抗某一疾病的抗体，他们便有了主动免疫。然而，如果人们接受了别人的抗体，他们只有对某一疾病的被动免疫。

被动免疫只是暂时性的。有些人通过注射含有丙种球蛋白的血清（富有抗体的血液部分）也可使某一疾病暂时得到缓解。

如果没有保护性抗体，我们就可能在遭疾病第一次袭击时死亡。新生儿如果不是从他们的母体接受被动免疫的话，他们也会如此。母体在生存期间积存了多种多样抵抗多种疾病的抗体。有足够的抗体输送给在子宫内发育的胎儿，使之在生命的早期获得对多种疾病的暂时性免疫，直到婴儿自身能产生系列的抗体为止。

免疫的意外后果

自相矛盾的是，人的免疫系统往往会产生对抗自身组织的自身抗体。在许多原因不明的疾病，医师们已经发现在这些病人的血清中有许多异常的抗体。

医师认为，有些病人对他们自身所产生的物质发生致敏。正常人体中某些蛋白质只要有轻微的改变，这些物质就必然会成为抗原。以产生自身抗体为特征的许多疾病，不能查明它们是由于感染或药物变态反应所致。例如，类风湿性关节炎时，类风湿因子就是存在于病人血液中的自身抗体。这些自身抗体可附着在骨关节膜上，并引起会破坏关节组织的反应。在另一类与反向免疫有关的疾病，自身抗体可袭击红细胞，侵袭小血管周围的组织或其他靶组织。溃疡性结肠炎，一种以肠道部位发炎为特征的疾病，常伴有溃疡。据认为，它也是一种自身免疫性疾病。

在某些情况下，淋巴细胞缺陷或抗体生成失调可导致免疫缺陷。这时，病人对反复发生的感染就显得无能为力。例如，一般的伤风感冒过不了多久会引致肺炎。抗生素或富含丙种球蛋白的血清可使这些病例得到一时性的缓解。

药物对疾病的治疗作用

药物疗法出现于 20 世纪。医师开始应用有效的药物治疗疾病。20 世纪 30 年代，临床上开始使用氨苯磺胺（磺胺类药物的前身）；20 世纪 40 年代，大量生产青霉素（第一种抗生素）。这些成为医师与感染作斗争的极其有力的手段。防治疾病的某些药物本身并不能发挥作用，往往需和体内免疫系统一起产生效力。疫苗也开始用来预防某些疾病。

药物消除感染的方式

青霉素、链霉素和四环素这样的抗生素对细菌性感染非常有效。"抗生"这一名称来源于抗生现象，即应用某一生物体所产生的物质杀灭另一生物体（见：**抗生素**）。抗生素是在商业性药物实验室中将细菌和霉菌进行特殊培养后研制而成的。

抗生素杀灭细菌和其他病原体的方式有数种。有些破坏细菌的细胞壁；有些干扰细菌的繁殖，或彻底改变细菌生成重要蛋白质的方式；还有些抗生素把细菌的遗传复制图搞乱。

一般说来，抗生素引诱细菌去利用抗生素的化学物质、而不去利用细菌实际所需的化学物质。后者却与制造细菌生长和繁殖所必需的关键性酶密切相关。由于抗生素取代了细菌所必需的一些重要化学物质，该病原体便失去它的基本活动能力和它的构造，从而死亡。

磺胺药的作用与此有些类似，但效力较低。病原体在磺胺药的作用下虽变得虚弱，但未被杀死，易于被身体的清道夫细胞所吞食。磺胺类药物也可用来抵御寄生虫、传染性阿米巴和其他病原体。

抗生素对病毒不十分有效，因为抗生素不能进入藏匿和繁殖病毒的体细胞。然而，人体产生一种叫做干扰素的蛋白质，它能抑制病毒的繁殖。

药物有时被身体的免疫系统识别为一种抗原。它能激发严重的反应。在某些病例，反复注射青霉素可导致青霉素过敏症（即所谓的超敏反应）。如果不及时抢救，重症过敏性休克者可能因此死亡。

细菌耐药性的形成

在数亿次细胞分裂中，一旦出现一次突变，就可使细菌对抗生素药物产生抵抗力。突变使细菌的遗传密码发生变

化，从而使细菌利用某些化学物质进行其生命活动的能力发生变化。从外层空间射入地球大气层的放射线以及大气中的某些化学物质也能引起突变。由于突变，具有抵抗力的病菌所繁殖的所有细菌对某种药物都有耐药性，除非其中任一病菌经受又一次突变，使这一菌株又对该药敏感。因此，每当一个新的抗生素出现，就有可能出现对该药有耐药性的细菌。但是，突变是相当罕见的，医师有很好的机会在有耐药性的菌株出现以前用新药与细菌性疾病作斗争。（参见：**遗传学**）

某一菌株的一些菌体对某些药物天然具有耐药性。随着时间的推移，这些菌体通过进化最终得到精选而成为病原性菌株的显性耐药菌型。（参见：**进化**）

更为重要的是，某些细菌通过"感染"能把它们的耐药性传给其他菌株的菌体。既然耐药遗传因子的转移不取决于突变过程的长短，这就提出了一个更为重要的耐药性问题。因此，医师为了治疗某些疾病常需使用一种以上的抗生素，以使细菌延缓产生耐药性。

疫苗和激素的应用

人们借助疫苗可以人工地对某些疾病产生免疫。疫苗含有刺激产生保护性抗体的抗原。给人们注射含有减毒的活病原体疫苗可产生出对天花、脊髓灰质炎、麻疹、狂犬病以及其他一些疾病的免疫。

一种仅含死菌的疫苗可用来预防伤寒、百日咳，还可用来预防麻疹和脊髓灰质炎。含有毒素的疫苗被用来预防白喉和破伤风。这类疫苗一旦被注入人体，便能激发产生一类叫做抗毒素的特殊抗体。（参见：**抗毒素；疫苗**）

人体的有些疾病是因激素的生成过多或过少所致。激素是体内的一些化学物质，它能影响许多重要的生物化学过程。当有人患了激素缺乏症，医师通常用注射激素的方法加以治疗。（见：**激素**）

一些常见疾病

传染病

传染病是可以通过多种途径传播的疾病。当受感染者打喷嚏或咳嗽时，一些传染病便可通过空气中的飞沫传播。人吸进了这些飞沫，就会受到感染。有些传染病可通过被污染的餐饮器具传播。有些疾病可通过性接触传播。还有些疾病甚至在接受内科、外科治疗之时，或特别是在吸毒者中通过使用污染的注射用具传播。

传染性病原体一旦在体内得逞，它们便旺盛地生长繁殖。其速度取决于病原体的特性。例如，感冒的症状在感染的数天内便出现，而库鲁病（新几内亚震颤病）是一种不常见的神经系统疾病，其症状往往在感染后3年或3年以上才出现。

每一种传染病都有潜伏期。潜伏期是指病原体进入体内到最初出现症状的那段时间。

有数种因素决定着一个人在感染后是否得病。入侵病原体的数量（即感染量）影响着疾病是否爆发；病原体的毒力也是如此。此外，人体免疫防卫的状态也影响着这个人是否得病。

接触性传染病

很大数量的传染病是接触性传染病，它们极易从一个人传给另一个人。一个人只有在与病人相处，或接触病人的感染部位，或使用被污染的餐饮器具才会患某些接触性传染病。

有些人可能以不同的方式作为接触性传染病的带菌者。他可能是无症状的带菌者，或无症状表现的病人。他可能是潜伏期的带菌者，可在没有症状表现的潜伏期中任一时间内传播病原体。他可能是恢复期带菌者，能传播恢复期后仍然存留在体内的某些传染性病原体。患有症状明显的传染病病人，如处在它的进展过程中，当然会把病原体传给他人。

下表提供我们关于世界范围内目前或过去常见的传染病的一些资料。与所有疾病的情况一样，传染病的某些症状可能出现，也可能不出现。再者，表格的目的仅在于提供一般的情况，而不是为了自己对疾病作出诊断。除极其轻微的疾病之外，我们总要请医师作出诊断和治疗。

心血管系统疾病

心脏和血管的疾病又称心血管疾病，是美国和加拿大人死亡的主要原因。在美国，它每年夺走100万人以上的生命。在加拿大，每年死于该病的超过7万人。

心脏是一个肌性唧筒。当心脏本身的组织或血管有了病变，接着便可造成严重的，有时是致死性的后果。（关于心脏的结构和功能的示意图，见：**心脏**）

冠状动脉心脏病

冠状动脉是给心脏提供氧和营养物的动脉。冠状动脉心脏病（冠心病）是最常见的心脏病。在美国35－55岁男性死亡人数中，冠心病的死亡人数占1/3强。50岁以上的许多女性也常患此病。高血压，肥胖，吸烟，糖尿病，血中胆固醇、甘油三酯和其他脂类过高，可能还有缺乏经常的锻炼等都可能引发冠心病。

冠心病的特征是冠状动脉内层的下方有动脉粥样硬化（胆固醇的一种脂质沉积）。动脉粥样硬化可阻止血流，进而减少营养心肌的血流量。它也能造成冠状动脉中的血液发生凝结（见：**血液**）。动脉粥样硬化的形成看来往往具有家族特征。食用富含动物脂肪和胆固醇的食物被认为也会促使动脉粥样硬化的形成。

许多冠状动脉病病人并不感到什么症状。然而，冠状动脉的阻塞如果相当严重，会引起心绞痛，心肌梗死，或心脏肥大和心力衰竭。

心绞痛是一种胸部的疼痛，病人的胸部似乎有受到挤压的感觉，可因体力活动诱发。由于冠状动脉阻塞，心脏的氧需求得不到满足，就会出现心绞痛。休息会缓解疼痛。有些人患心绞痛多年，依然生活得很好。

心肌梗死通常叫做心脏病发作。梗死是由于缺血所致的组织坏死。当冠状动脉发生血流障碍，心肌得不到供氧，便发生坏死。

过去认为，血凝块阻塞了冠状动脉，从而引起了梗死。这就是为什么心脏病发作有时被称之为冠状动脉阻塞。然而，现

一些值得注意的传染病

病名	病原	主要传染源	潜伏期	一般症状	常用治疗	预防措施
艾滋病(获得性免疫缺陷综合征)	HIV-1(1型人体免疫缺陷病毒)	与病原携带者有性接触,接触了被污染的血液和皮下注射器	6个月到数年	严重的病毒性,真菌性,原虫性和细菌性感染症状;卡波济肉瘤	抗菌药物,卡波济肉瘤用放射疗法	避免与病原携带者有性接触,避免用受污染的血液和皮下注射器
阿米巴病	溶组织内阿米巴(一种寄生性阿米巴)	受污染的水或生的蔬菜,苍蝇	长短不等,一般2-4周	胃痛,发热,寒战,血性腹泻	替硝唑,甲硝唑,去氢依米丁	改善卫生状况和食物处理,加强卫生教育,控制苍蝇
细菌性痢疾	志贺杆菌	受污染的食物和水	1-7天	腹泻,发热,胃痛,呕吐	补充液体,抗生素	食物保鲜,改善卫生状况
水痘	水痘带状疱疹病毒	空气中的飞沫	2-3周	低热,皮肤小红斑疹	用止痒洗液	隔离高危人群
霍乱	霍乱弧菌	受污染的食物和水	数小时到5天	大量水性腹泻,呕吐,脱水	四环素,经口补液和静脉输液	改善卫生状况和食物处理,水净化
感冒(鼻卡它)	100种以上的鼻病毒	空气中的飞沫	1-3天	打喷嚏,咽喉痛,流鼻涕,头痛,咳嗽	休息,止痛药,咳嗽糖浆	预防效果不佳
白喉	白喉棒状杆菌	与带菌者接触	2-5天	咽喉痛,发热,颈部淋巴结肿大	白喉抗毒素,抗生素	免疫接种
风疹	风疹病毒	空气中的飞沫	14-21天	头痛,关节僵硬,皮疹	用止痒洗液	免疫接种
淋病	淋病奈瑟菌	与带菌者有性接触	2-7天	性器官脓性分泌物	青霉素和其他抗生素	控制卖淫,使用阴茎套,进行性教育
肝炎(甲型、乙型、丙型和未确定的病毒株型)	肝炎病毒和其他病原体	受污染的食物、水、血液、注射器,性接触	2-39周	发热,倦睡,食欲不振,黄疸	特定的饮食,休息	给注射器灭菌,普查受感染的血液,接种乙型肝炎疫苗
单纯疱疹(唇疱疹)	1型和2型单纯疱疹病毒(HSV)	接触病原携带者的唾液	2-12天	口、唇或生殖器周围的小疱疹	保持病变部位清洁和干燥	注意个人卫生,开展卫生教育
流行性感冒	甲、乙、丙型流行性感冒病毒	空气中的飞沫	2-3天	寒战,发热,肌痛,咽喉痛	补液,卧床休息,止痛药	施行某些病毒株的疫苗接种
军团病	军团(病杆)菌	空气传播	2-10天	食欲不振,肌痛,头痛,高热,咳嗽	红霉素	空调器冷却塔中水的消毒
麻风(汉森氏病)	麻风分支杆菌	长期与带菌者接触	7个月到6年	隆起的皮肤结节,溃疡浸润,肌肉虚弱,麻木	氨苯砜,醋氨苯砜,利福平	醋氨苯砜,卡介苗接种
疟疾	单细胞疟原虫	按蚊叮咬	12天到10个月	寒战,发热,头痛,出汗	奎宁类药物	用于治疗的药物也用于预防
麻疹	麻疹病毒	空气中的飞沫、与带病毒者接触	7-14天	发热,咳嗽,牙龈黏膜斑,皮疹	止痒洗液、卧床休息	免疫接种

单核细胞增多症	EB病毒	与带病毒者的唾液接触	4-6周	发热，咽喉痛，疲劳，淋巴结肿大	补液，卧床休息，止痛药	不详
流行性腮腺炎(传染性腮腺炎)	副黏液病毒	空气中的飞沫，与带病毒者接触	2-3周	唾液腺痛性肿胀，发热	软食，卧床休息，止痛药	免疫接种
脊髓灰质炎	1，2，3型脊髓灰质炎病毒	与带病毒者接触	3-35天	头痛，颈背部强直，发热，麻痹	对某些病人使用人工呼吸器	免疫接种
兔热病	土拉弗朗西斯菌	与受感染动物接触	2-10天	病原入侵处溃疡，淋巴结肿胀破溃	抗生素	处理动物时戴橡胶手套，免疫接种
狂犬病(恐水病)	狂犬病病毒	被受感染的动物咬伤	10天-1年以上	头痛，发热，咽喉痛性痉挛	抗狂犬病血清，再用系列狂犬病疫苗	对所有狗和猫进行疫苗接种
风湿热	化脓性链球菌	与链球菌性咽炎或猩红热带菌者接触	首次链球菌感染后7-21天	关节痛，心脏炎，关节附近红斑，发疹	阿司匹林，类固醇药物，休息	抗生素治疗以杀灭链球菌
沙门菌病	各种沙门菌	受污染的食物、蛋类和乳制品	6-72小时	胃痛，腹泻，恶心呕吐，发热	补液	应将动物性食物充分煮熟，冷藏食物，不食生蛋
猩红热	化脓性链球菌	与链球菌性咽炎带菌者接触	1-5天	咽喉痛，舌红肿，皮疹	抗生素，止痛药	抗生素治疗以杀灭链球菌
天花*	天花病毒	与带病毒者接触	7-17天	发热，头痛，皮肤病变	用抗生素以阻止其他感染	免疫接种已不再需要
梅毒	苍白密螺旋体	与带菌者性接触	10天到10周	无痛性下疳，发疹，嗜睡，梅毒瘤	青霉素和其他抗生素	进行卫生和性教育，使用阴茎套，控制卖淫
破伤风	破伤风杆菌	伤口沾有污染土等物	4-21天	颌肌和颈肌痛性强直	清创，抗生素，破伤风免疫球蛋白	免疫接种
中毒性休克综合征	金黄色葡萄球菌的一菌株	与使用阴道塞有关	1-2天	高热，呕吐，发疹，腹泻，休克	住院治疗，液体置换，抗生素	阴道塞避免使用，或每次月经期间间歇使用
肺结核	结核分支杆菌	空气中的飞沫	4-12周	咳嗽，血痰，胸痛，体重减轻	异烟肼，抗生素，手术(罕用)	改善社会条件，作结核菌素试验和胸部X线检查
伤寒	伤寒杆菌	受污染的食物或水	1-3周	发热，头痛，食欲不振，皮肤玫瑰疹	氯霉素，抗生素	改善卫生条件，免疫接种
布氏杆菌病(波状热)	布氏杆菌	受污染的奶，与受感染的家畜接触	5天到数月	高热，疼痛，头痛，出汗，虚弱	四环素，链霉素，卧床休息	对乳类用巴氏法消毒，处理家畜时注意个人保护
百日咳	百日咳博德特菌	空气中的飞沫	7-21天	痉挛性咳嗽，随之深长吸气，呕吐	婴儿住院治疗，少量多餐，补液	红霉素，免疫接种(疫苗有某种危险)

* 世界范围内最后一例自然获得性天花出现于1977年，世界卫生组织于1979年证实本病业已消灭。

在看来大多数血凝块在梗死发生以后才在动脉内形成。

心脏病发作发生以后最初数小时内，由于可能出现异常的心律，情况十分危急。心室纤维颤动是最危险的病症。心室收缩如此之快，以致心脏的泵血作用完全受阻。在3—4分钟之内可出现死亡。心脏病发作的病人通常在医院的冠心病监护病房接受治疗数日，以便对心率和心律作电子监控。（见：医院）

当心脏病发作反复出现，使其余的正常心肌极度紧张，就可能出现心力衰竭。当心脏病发作破坏了愈来愈多的心肌，其余的心肌便发生肥大，从而使心脏的泵血作用得以保持。然而，血压在虚弱的心脏中逐渐增高，这就使血液郁积在肺。结果，心脏的输出量跟不上身体对氧的需求。

心脏的节律和起搏器

心脏中特定细胞的结合会定时地产生激动电信号，并控制着心脏的节律。有时，异常电信号会造成期外心搏或心动过速。

在另一些情况下，特别在老人，起搏信号在心脏中传导不良，这就使心脏搏动缓慢。当一个人的心率低于每分钟40次，他通常会感到虚弱无力，不能很好地料理生活。在此种情况下，通常需给他配用人工心脏起搏器。

心脏病的诊断和治疗

对任何一个有心区疼痛、疲劳、异常心搏等症状，并疑有心脏病的人，医师通常仔细地询问病情并给病人作检查。他用听诊器对心、肺进行听诊。有时，通过听诊器所听到的心脏杂音（一种噪声）能提示病人患有某种心脏病。微弱的杂音可能是正常的，但是响亮的杂音通常表明心脏瓣膜有病变，或有其他疾病。为了得到心和肺的图像状况，通常要做胸部X线检查。心电图常能表明病人心脏的电活动情况。

医师也可依靠心导管插管检查和心血管造影来诊断心脏病。心导管插管检查是把一根长的导管通过静脉导入心脏以了解心脏泵出的血量究竟是多少、了解心脏瓣膜是否有损伤，并了解心脏是否按所要求的那样进行收缩。血管造影是把造影剂通过一导管注入心脏，接着做X线检查，以显示心脏内部的解剖结构以及血液流经心脏的情况。

风湿性心脏病

风湿性心脏病分急性和慢性两种类型。急性型，即风湿热，表现为关节和心肌发炎。关节的病变通常能够恢复，但是此病如果变成慢性、心脏瓣膜最终可以有瘢痕形成。风湿热最常侵犯心脏的二尖瓣，形成二尖瓣狭窄。

风湿热在世界上的许多发展中国家是一个有关健康的问题。它是人体对乙型溶血性链球菌所致的传染性咽峡炎产生异常的反应所造成的一种疾病。非常独特的是，细菌的细胞壁和人体的心肌具有一种共同的蛋白质。患乙型溶血性链球菌性咽峡炎的病人往往对此菌的蛋白质生成抗体。然而，此种抗体也能袭击该病人自身的心肌。经过数年，可使心肌受到损害。用青霉素和其他抗生素治疗链球菌性咽峡炎可预防此种心脏损害。然而，严重的病例在过了数年以后可能需要外科手术以修复或置换损伤的心脏瓣膜。

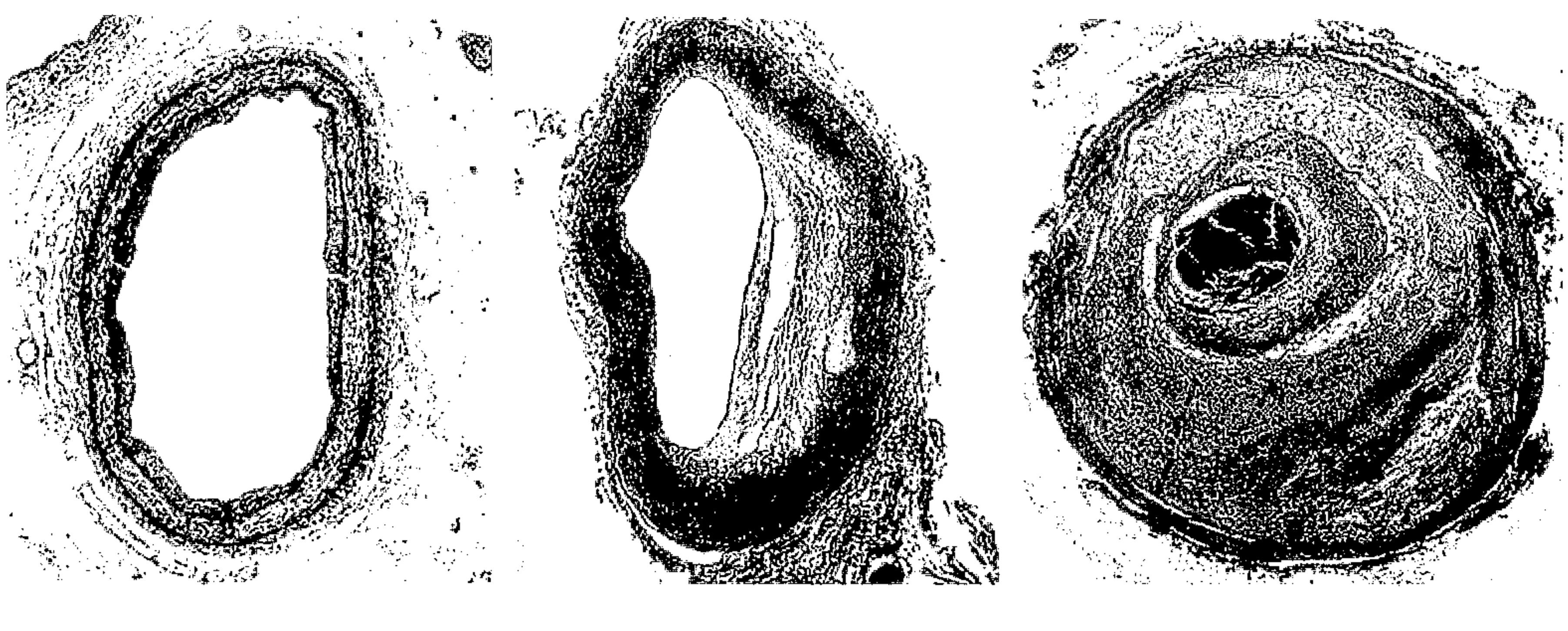
高血压性心脏病

高血压是相当常见的一种疾病。通常，心脏形成足够的压力以便把血液送到全身。然而，有时从动脉来的血流阻力升高，因而血压高于正常。为此，心脏必需更强烈地活动才能保持较高的血压，心脏就会增大。

心脏、神经系统和肾激素（肾素）之间相互的复杂作用保持着人体的血压。有些高血压病人，其血液中的肾素含量过高。高血压常增加对血管的磨损和牵扯。高血压也可引致心力衰竭、中风和肾功能衰竭。如果早期发现，本病可用药物加以治愈。

其他类型的心脏病

有时心脏发育不全，小儿出生时便患有严重的先天性



动脉粥样硬化是某些物质使动脉壁增厚和变硬的病变过程。左侧的显微照片表明正常动脉的横断面。中间的显微照片表明在动脉内层的下方有沉积物形成。右侧的显微照片表明动脉粥样化和胆固醇沉积物使动脉变厚以致血液难以通过。

心脏病。心脏的瓣膜可能过于狭窄，或完全缺如，或中隔（把心腔隔开的壁）可能有缺损。因而，心腔之间出现洞口。此种先天性心脏病能通过心导管插管检查和血管造影加以发现，并常能通过心外科手术加以矫正。

有些物质对心脏有损伤作用。例如，白喉杆菌能生成一种对心脏有破坏作用的毒素。酗酒可使心脏虚弱和肥大。由于瓣膜不全或先天性心脏病而产生心脏杂音的人易患心内膜炎（心脏内膜的一种细菌性感染）。某些病毒也能引起心肌炎（心脏肌肉的一种炎症）和心包炎（心脏外膜的炎症）。

血管病

在许多动脉中血管壁可发生增厚和变硬（动脉粥样硬化）。在形成动脉粥样硬化的过程中，胆固醇和其他脂类可阻塞病变的动脉，有时可在动脉中形成血栓或凝块。有时这些凝块脱落，特别是从心脏脱落，形成栓子，循行到循环系统的其他部位。在这里，栓子可阻塞血管，使氧不能到达身体的重要部位。例如，脑栓塞可引起中风。

当大动脉（特别是主动脉）的管壁变得薄弱，向外膨出之时，便有动脉瘤形成。动脉粥样硬化可引致动脉瘤。梅毒也能引起动脉瘤。此种性病也可使主动脉瓣关闭不全。

当静脉的管壁有所薄弱时，可发生静脉曲张（腿部静脉的膨出弯曲）。本病可以是遗传性的，或来源于静脉炎。静脉炎可促成静脉内血块形成，有时凝血块脱落，转移到肺，形成肺栓塞。使用延长凝血时间的药物常可治疗凝血性疾病。（关于血液病方面的讨论，见：**血液**）

癌症和其他生长性病变

癌症是人体内生成的任何恶性肿瘤（即恶性新生物）的总称。它是美国和加拿大死亡病例的第二位病因。美国每年有46万以上的人死于癌症。在加拿大每年约有87 000人死于癌症。不同类型的癌症有100种以上。（见：**癌症**）

癌的特征是癌细胞异常且不受约束地生长。如果在一重要的器官或组织内有这种情况发生，正常的功能就会受到损坏或停止，结果发生死亡。一种叫做肉瘤的癌症可起于肌肉、骨、结缔组织、血管和脂肪组织。

一种叫做上皮癌的癌症起于皮肤细胞和衬于体腔和一些器官内的细胞。白细胞的异常增生叫白血病（即血癌）。人体淋巴组织的一种畸变性肿瘤是淋巴瘤。癌症可侵犯人体许多部位。有些癌瘤生长很快。在一个月左右的时间里，其体积可成倍地增加。另一些癌瘤生长缓慢，数月或数年内也可能不会扩散。

癌症的生长过程

肿瘤，即新生物，是组织中细胞无目的地过量生长而形成的隆起物。如果肿瘤是局部而无害的，此种肿瘤便为良性的。如果肿瘤能够转移到其他组织，并对身体造成危害，此种肿瘤就是恶性的。恶性肿瘤是癌性的。

在正常情况下，人体中的细胞增殖是为了置换死亡的细胞，而癌瘤细胞的增殖则是异常的。局部的恶性肿瘤常可经外科手术切除，从而得以治愈。然而，如果癌细胞经外科手术或其他方法不能加以消除，它就可能转移，即离开患部扩散到身体的其他部位。如果癌症的确发生了转移，人体便会因而死亡。

> **癌症的征兆**
>
> 癌症有7种危险的征兆。如果你发现任何一种这样的症状，一定要请医师留意观察：
>
> 1. 不能愈合的溃疡。
> 2. 身体任何部位的肿块或肥厚。
> 3. 令人烦恼的声音嘶哑或咳嗽。
> 4. 不寻常的出血或排出物。
> 5. 持续性消化不良或吞咽困难。
> 6. 大小便习惯的变化。
> 7. 疣或痣的改变。

据认为，癌症起始于特定组织中一种大量增殖着的细胞。癌症的生长过程与胚胎中的细胞分裂与构形的过程非常相似，以致科学家们认为，癌症与细胞的基础化学过程有联系。胚胎细胞完成了它的任务以后，某些化学阻遏物锁住了细胞核基因中DNA的组分。

这些被锁定的DNA片段不再会触发与胚胎细胞迅速分裂有关的生物化学反应。因此，癌症的病根也许就在每一个人的身体之中。于是在未来的某一时期内，如病毒感染、放射线暴露、致癌物（即引起癌症的化学物质）吸入或激素失衡等过程也许会解开此种被锁定的基因，从而使成熟的体细胞回复到胚胎样细胞的状态。还有一种理论认为，正常细胞所含携有基因的染色体具有一些能制造病毒样颗粒的区域。这些颗粒后来也许会感染邻近的细胞，并使它们制造更多的颗粒，直至许多细胞大量增生为止。

癌细胞能形成抗原。机体为了抵抗此种抗原发生反应而形成抗体。无症状癌的小团癌细胞可能在人体内不断生长，仅只是在它们可能给人造成损害之前就被人体的免疫系统所破坏。然而，如果抗体的效力不够强，此种癌细胞团便生长到针头样大小。这种癌细胞团要是得不到足够的血液，它也不会变得很大。然而，此种癌细胞团能生成一种肿瘤血管生成因子，它能诱导细小的血管在肿瘤内迅速生长。由于癌细胞团从血液获得了充足的营养，它又开始继续生长。当癌细胞团的体积增大到足以干扰身体的重要活动时，病人便会死亡。

癌症的治疗

癌组织只要还没有转移，用外科手术将其切除，很可能是治疗癌症的最有效的方法。用放射性钴或镭盐作放射治疗是抑制癌症扩散的另一种方法。一些抗癌药能阻止癌细胞的生长，并可防止其扩散。

通过一年一度的体格检查早期发现癌症，对降低癌的死亡率一直很有效果。癌症在早期尚未扩散以前，人们常可使其停止发展。

早期施行外科手术能治愈绝大多数子宫癌或卵巢癌病人。一种叫做帕帕尼科劳涂片(即阴道涂片)的简单试验，简称 Pap 试验(通常由医师定期指定检查)，能查明子宫组织的癌前期状态。因此，在它尚未危害人体之前，便可将其切除。

肺癌常与吸烟有关，它比任何一种其他类型的癌更易侵犯男性。它也迅速累及女性的吸烟者。在男性中第二位常见的癌是前列腺癌，在女性中乳癌是占首位的癌，结肠癌和直肠癌则占第三位。女性通过定期检查自己的乳房是否有肿块，常可在乳癌变得严重以前就能发现此病症。(参见：**癌症**)

其他生长性改变

组织的某些生长性改变并不都是癌性的。例如，萎缩是体积的缩小，这是由于某些原因而导致细胞或组织收缩。例如，饥饿可引起脂肪组织萎缩。身体某一部位的废用也可导致萎缩。如果把骨折了的手臂置于石膏模型中，由于缺少运动，臂部肌肉的体积也会缩小。

肥大是单个细胞或纤维的体积增大。这可导致含有这些肌肉或纤维的身体部分发生肥大。关于心脏的肥大我们已作了讨论。在成对的器官中最常见到的是代偿性肥大。当一侧有病的肾从身体摘除以后，另一侧肾便肥大。这是因为该肾必需完成两个肾的功能。

呼吸系统疾病

肺是海绵样器官。通过这一器官，维持生命所必需的氧进入体内，无用的二氧化碳则被排出体外。氧和二氧化碳在许多细小的气囊(即肺胞)里交换，进出肺的毛细血管。虽然呼吸道具有抵抗入侵病菌和刺激物的防御能力，但是肺仍可受到一些严重疾病的侵袭。

慢性支气管炎是气道受细菌或病毒感染所致的疾病。其特征是咳嗽和痰的生成量增多(唾液、黏液和脓的蓄积)。空气污染和吸烟都可加重本病。

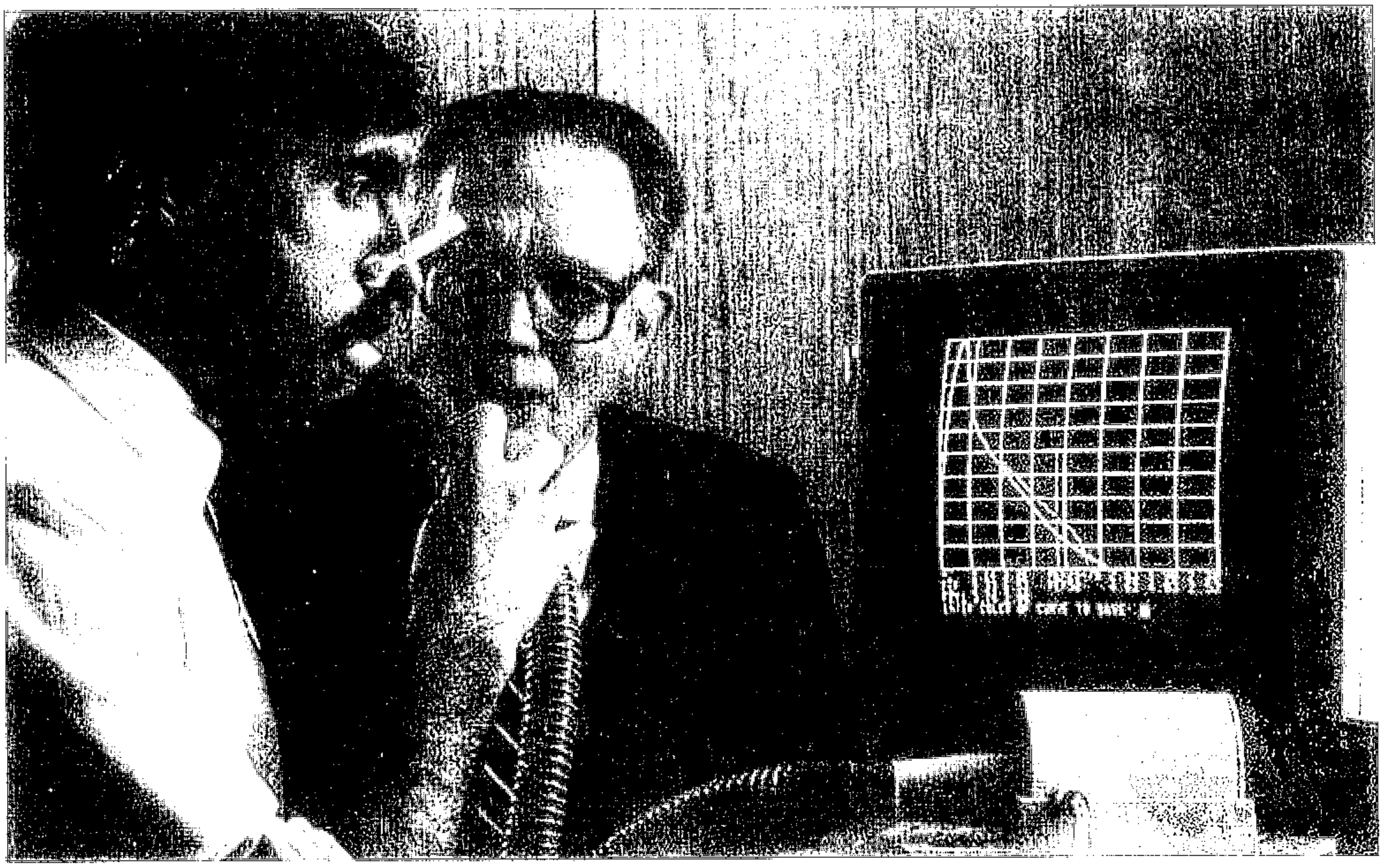
结核病是最常侵犯肺部的一种复杂病症。引起本病的病菌在肺里生长，从一个部位转移到另一部位，并留下空洞。

结核病的症状可能有体重减轻、发热、胸痛、咳嗽和咯痰。活动期感染停止后一段时间，可能再次出现爆发。结核病用异烟肼等药物治疗。

肺炎，肺部的急性感染，可能突然出现于看来是健康的人。其通常的特征是发热、咳嗽和胸痛。肺部 X 线检查可显示炎症的斑片状阴影。肺炎过去一度是致死性的疾病，但是由于使用了抗生素治疗，其威胁已经减轻。

胸膜炎是胸膜有炎性改变的一种病症。病人于每次深呼吸时伴有严重胸痛。胸膜分两层，包被于两侧肺脏并内衬于胸腔。胸膜炎可伴有肺炎，或由于胸膜直接受感染而得病。

肺气肿是支撑肺组织的弹力纤维和结缔组织纤维受到



呼吸描记器，即呼吸量计，用于测定慢性肺病的严重程度。此病人在医师的指导下向一个与呼吸描记器相连接的管道吹气，然后呼吸描记器能在电子计算机监视器上显示其肺活量。

破坏以后形成的严重的肺部疾患，多见于高龄人。某些类型的肺气肿是遗传性的。过量吸烟和长期接触空气污染因子看来可加重肺气肿。患有肺气肿的病人，由于肺缺少足够的弹性，常常气喘吁吁，呼吸困难。再则，由于肺部的气流量减少，病人因得不到足够的氧，也不能充分地排除二氧化碳，所以易于疲劳。

哮喘是因为气道内含有过量的黏液，每次呼吸时常伴有呼吸困难和笛鸣音的一种病症。哮喘继发于肺部感染，或由于变态反应造成气道内肌肉痉挛和肿胀所致。

当肺内有液体迅速蓄积并充满肺泡，就会产生急性肺水肿。使肺静脉和左心房压力升高的心脏病可引起这种液体蓄积。因而，经肺静脉回流到左心房的富含氧气的血液便受到阻碍。患急性肺水肿的病人常突发呼吸困难。因血液缺氧，病人常出现发绀现象。治疗本病可给氧，用洋地黄增强心脏活动，和用利尿药加速液体经肾脏排泄。

当两层胸膜之间的胸腔出现了气体，便发生气胸，于是肺出现萎陷。由于某种原因致胸部被刺穿，或有异常气泡在肺表面破裂，均可产生肺萎陷。

肺脓肿是指肺内有大量脓液蓄积。肺脓肿能加重肺炎和其他肺部感染，特别是在慢性病人。

透明膜病是某些早产儿的疾病。病儿的肺泡衬有一层蛋白性物质，它使病儿血液的含氧量受到限制。本病常为致死性疾病。

组织胞浆菌病是肺的一种真菌感染。此种真菌寄居在肺内并进行繁殖，直至身体的防御系统以组织层将其隔离。在某些地区一度把它称之为"夏季流感"，因为其症状与流感的症状相似。严重病例的症状有体重减轻和恢复期拖得很长。

肺尘埃沉着病亦称"尘埃病"。它可侵犯吸入有害量尘埃的矿工和产业工人。其中最严重的是石末沉着病。它是由吸入石英尘埃所致。还有一种炭末石末沉着病，它是因吸入煤尘和石英尘所致。（参见：**肺**）

皮肤病

由于所处的部位，皮肤也许比身体其他器官更易感染疾病。即使如此，令人惊异的是，皮肤具有保护身体内部不受外界环境伤害的特殊功能。它能接受外界不断发生着的各种信息，并能通过（由汗腺所产生的）汗液的蒸发使身体散发热量。皮肤厚实而坚韧，足能防止身体受到机械性的损伤。皮肤还覆有一层角化细胞，它能阻挡有害的化学物质进入体内。

皮肤富有神经纤维，它有痛觉、触觉，能感受温热和寒冷。皮肤中的血管对神经信号能产生舒缩反应。

通过肤色的变化我们常可观察到一个人的情绪状态。羞愧和激怒可使皮肤发红；害怕可使皮肤发白。皮肤对疾病的反应有多种方式，如形成水疱、丘疹、溃疡、肿块，以及出血等等。

黑头粉刺是面部特有的毛囊中角质的蓄积。黑头粉刺中典型的黑点不是污物，而是黑素（引起皮肤变黑的色素）。（见：**皮肤**）

痤疮是年轻人面部黑头粉刺或小脓疱的外露物。此乃随着性成熟激素发生变化所致。它并非由食物、情绪、不清洁所引起。严重的痤疮可用抗生素治疗，但局部使用脱屑剂效果良好。

疣是病毒感染所引起的角性生长物，常在人与人之间传播。疣虽然很难预防，但是可用电针烧灼，或用腐蚀性化学药物如硝酸治疗。

荨麻疹是皮肤痒性淡白色隆起物。它突然发生，消退也快。荨麻疹常是对某些食物或药物起变态反应所致。患有严重荨麻疹的病人可接受系列脱敏注射（见：**变态反应**）。抗组胺药有时可缓解荨麻疹的发作。

胎痣是血管过度生长的结果。它通常在出生后作为葡萄状色痣或草莓状色痣出现。草莓状色痣最终可消失，但有时使用极低温可迅速将其破坏。葡萄状色痣和其他长时间存在的瑕疵可通过特别的美容术加以掩盖。

湿疹，即炎症性皮肤病，是皮肤的浅表性炎症。它可能是对有毒常青藤、染料或药物的一种变态反应。一些刺激物，如酸类、溶剂，或过多使用肥皂或洗涤剂可引起湿疹。晒伤也可引致湿疹。某些类型的湿疹，如小儿湿疹、皮脂溢性皮炎，其病因不详。然而，几乎所有类型的湿疹都能用皮质类固醇软膏使之缓解。

足癣是足趾间皮肤的真菌性感染。感染部有鳞屑，潮湿和瘙痒，并常有一种令人不快的气味。每天在有感染的皮肤上应用抗真菌药，可使足癣缓解。使毛发和指［趾］甲脱落的真菌感染必须用灰黄霉素（一种抗生素）治疗。

皮肤的细菌性感染，如银屑病（即牛皮癣）是由葡萄球菌引起的感染，由于现代的个人卫生和环境卫生都达到一定标准，目前已很少见。然而，淋病这样一种通过性器官皮肤传染的细菌性疾病，近年在十多岁的人中也有所流行（见：**性传播疾病**）。皮肤的这类细菌性感染都可用抗生素治疗。

神经系统疾病

神经系统是人体的信息快速传递系统。外界的信息通过感觉器官进入人体，并传入脊髓以便立即作出反应，或被转送到脑以便进一步加工。（参见：**神经系统；脑和脊髓**）

神经及保护神经系统各部分的神经膜易于受到损伤或感染。有时，引起腮腺炎或传染性肝炎的病原体也可使神经系统受到感染。

神经系统感染

脑膜炎是脑脊膜（即覆盖在脑和脊髓的膜）的炎症。当病毒、细菌、真菌或酵母菌侵入神经系统，便可能出现脑膜炎。脑膜炎是一种严重的疾病并可能致死。

带状疱疹是病毒所引起的某些神经组织的炎症。沿发炎的神经或其分支可见有痛性的皮肤红斑分布。带状疱疹和水痘都是由同一种病毒引致。

非传染性神经功能障碍

神经炎是一条或多条神经的变性。其特征是如坐针毡的感觉，灼热感或刺痛感。神经炎可因感染、特别是面神经的感染所致，可因身体受到重击所致，或因骨折引起神经损

伤所致。每天紧握工具进行操作以及要在痉挛性体位下活动也会引发神经炎。

神经痛常被混淆为神经炎，但它是完全不同的病症。神经痛的特征是沿着体表的任一感觉神经出现突发性的剧烈疼痛。

坐骨神经痛是坐骨神经或其分支有炎症所致的腿部剧痛性疾病。某一椎间盘的破裂或错位常引起坐骨神经痛。

面肌抽搐通常是面部或颈部看来是非表情性的习惯性肌肉颤搐。某种情绪或疲劳通常可加剧本病。

眩晕是一种头晕或定向力障碍，发生于身体的平衡系统有某种病变。平衡系统部分位于内耳(见:**耳**)。眩晕病人感觉好似从空中坠落一样。

帕金森神经功能障碍(即帕金森病)被认为是来自脑化学过程的病理性变化。病人走路缓慢、拖曳而行，双眼圆睁，面具脸，肌肉震颤(即肌肉摇曳震动)。病人还有说话和吞咽困难。帕金森病可用左旋多巴治疗。

多发性硬化是发展缓慢、最终累及全脑和脊髓的疾病，其病因尚不明。它使许多神经周围的脂性髓鞘脱失。结果，干扰神经信号向肌肉和器官正常传递(见:**神经系统**)。肌肉的控制、视力、智能和身体其他的许多功能最终都会受到损害。通常需要实行理疗，因为病人的肢体虚弱，做日常工作易于疲劳。

中风

中风，即脑血管意外，发生于脑组织不能获得血液的营养，从而主要神经细胞受到损坏。脑部某一血管内发生血液凝结，血液从破损血管流出，或脑动脉硬化都能引起中风。

根据脑受侵犯的区域不同，中风可导致肢体、特别是臂部瘫痪，导致言语困难和视野缺损。有时，比较轻度的中风病人，其身体大部或全部受损的功能可得到恢复。而在严重病例，需作理疗和语言矫正的强化治疗才能使中风病人获得部分康复。

癫痫

癫痫是一种脑的功能障碍，这时神经异常放电，引起惊厥发作，或交替性肌肉舒缩。脑中的瘢痕组织能引起某种惊厥发作。然而，对许多病例，医师不能给癫痫发作准确定位。某些人可能有过一次惊厥发作，以后再也没有出现。如果有人有过一次以上的发作，这第二次以及随后的发作，可称为癫痫发作。

医师通常把癫痫分成数种类型:1)癫痫大发作，2)癫痫小发作，3)婴儿痉挛。癫痫大发作通常的特征是强直性肌痉挛，意识丧失和虚脱。发作可持续2－5分钟，继而进入昏睡。

癫痫小发作通常是不到一分钟的失神发作。病人后来能恢复他原先所从事的活动，以后在没有意识到任何异常的情况下出现新的发作。3岁以下的幼儿有时出现婴儿痉挛。在这期间，剧烈的肌肉收缩迫使身体屈曲数秒钟。抗痉挛药常用来防治所有这些发作。

代谢病和营养缺乏病

疾病有时是由于身体因缺乏营养素、激素和维生素使正常代谢发生变化所致。身体免疫系统功能不良也可引致此种疾病。

营养不良和维生素缺乏病

营养不良既可以是营养过度，也可以是营养低下。由于饮食过量所致的肥胖可导致高血压、心脏病和糖尿病。营养低下可抑制身体发育和智力发育。

消瘦是儿童饮食中总热量和蛋白质不足所致的病症。一个消瘦的儿童总是感到饥饿和体质虚弱。加西卡病(即恶性营养不良病)是蛋白缺乏病，它可使病儿精力衰竭，即使其食物中含有足够的热量也是如此。加西卡病的病儿食欲不振、郁郁寡欢。这两种疾病常见于不发达国家。(见:**食物和营养**)

除了孕妇和哺乳妇女以外，维生素缺乏病在富裕国家的人民中并不多见。因为这些地区一般食谱中富有维生素，所以医务人员不必给每日量的多种维生素用以增进身体的活力或预防感冒和感染。(关于维生素缺乏病的讨论，见:**维生素**)

矿物质缺乏也可使机体产生疾病。铁是预防贫血的不可缺少的物质。镁是许多酶的辅助因子。镁的缺乏常引起头晕、虚弱和抽搐。碘是甲状腺素的主要成分。人如果缺乏碘就会发生甲状腺肿。人们并不认为氟是必不可少的物质，但是氟在减少龋牙或龋洞方面起着重要作用。微量元素，如铬、钴和锰对健康的身体也是必需的。

激素缺乏病

人体的内分泌系统生成各种激素。当内分泌腺的功能不正常时，便可能出现某些病理过程。

在生命的早年，生长激素从垂体的排出量异常，可导致或是侏儒症(因生长激素排出量过少)，或是巨人症(因生长激素排出量过多)。某些激素从肾上腺的排出量异常，可导致人体水平衡的调节失常，并使盐的正常潴留和排泄出现紊乱。性激素生成功能失常可使性活动障碍，以及毛发生长和分布过多。甲状腺功能失常可影响食物氧化产生能量的速率，从而引起日常所需的代谢率过快或过慢。当部分胰腺受到破坏，会产生糖尿病。(见:**激素**)

糖尿病

糖尿病是一种相当常见的疾病，它因缺乏胰腺所分泌的一种有生物活性的激素(胰岛素)所致。没有胰岛素，人体便不能利用食物中的糖和淀粉，于是依靠储存于其体内的脂肪提供能量。然而，脂肪的储备不久会耗尽，因为没有胰岛素，机体便不能制造脂肪，也不能储存脂肪。此外，机体也不再能制造蛋白质，因此其肌肉便会缩小。生长激素

的作用也会降低。所有这一切综合起来便使血糖水平升高和排尿量增加。这又使人体缺水，出现糖尿病性口渴。病人体重减轻，肌肉痉挛，皮肤瘙痒。糖尿病如果不予治疗，钠和钾便经尿流失，脂肪分解产物（酮类）在血液中不断增加，其比例可达到危险的水平。血液中的酸度也不断增加，体内脱水可达严重程度。最终，未接受治疗的糖尿病病人便可能进入致命性的昏迷状态。

治疗糖尿病的方法是：限制病人的饮食，给病人注射用牛或猪的胰腺制成的胰岛素。这一疗法是由加拿大医师F.G.班廷和C.H.贝斯特于20世纪20年代首创的（见：班廷）。

近年业已证明，对于已成年的轻度糖尿病病人使用口服药物治疗能够降低血糖。此种药片并不含胰岛素，但是只要糖尿病病人的胰腺依然能产生某些胰岛素，此种口服药是有帮助的。

迁延不愈的糖尿病常伴随血管变性。一旦有了此种并发症，糖尿病病人便可能患心脏病、中风、眼出血和失明、肾衰竭、足坏疽和严重的神经炎。

正常血糖水平为每100毫升血中含60－100毫克。血糖水平在餐后略有升高。当血糖水平低于正常时，该人便有低血糖症，并可能有头痛、易于兴奋、出汗和其他症状。以后，病人难以保持平衡，语无伦次，躁动不安，或无精打采，沉默寡言。最后，低血糖病人进入昏迷状态，并可能出现惊厥。

当糖尿病病人得到过大剂量胰岛素或口服药物以后，可出现低血糖症。低血糖也可因肾上腺、垂体和胰腺疾病以及饥饿、肝损害和酗酒所致。再则，某些在其他方面正常的人，特别是处于过度紧张状态的人，可以出现轻度低血糖症。在急诊室内，保健人员可应用口服或静脉注射糖类给以治疗。也可注射高血糖素（能升高血糖水平的一种胰腺激素）予以治疗。远期目标的治疗是调整引起低血糖的病症。改变饮食以平衡糖和其他营养素常能很有效地治疗低血糖病人。（参见：**糖尿病**）

其他代谢病

痛风是嘌呤（一种氨基酸）分解代谢紊乱的病症，它导致尿酸在血液中蓄积并造成尿酸盐在组织，特别在关节中沉积，并形成痛风性关节炎。痛风可来自先天性代谢缺陷，或来自其他疾病。痛风通常在中年男子中发病。拇趾关节是痛风突然急性发作的好发部位。病变关节有红、肿、热、痛的症状。发作常伴有发热。肢体的其他关节可能有类似病变。痛风往往反复发作，但在两次发作之间可出现完全的缓解。有些病人患有慢性痛风性关节炎。治疗痛风用低嘌呤饮食和能降低血液尿酸水平的一些药物，如别嘌呤醇。

囊性纤维变性是一种与胰腺和肺脏有关的遗传性疾病。常发生于10岁前的儿童，然而也有在10岁以后尚未发现。胰腺的一些腺体被黏稠的黏液所阻塞，从而抑制了一些重要的消化酶，最终产生肠道疾病。

进而，肺脏则因本病发生瘢痕、感染，最终形成肺气肿。囊性纤维变性可用替代性胰酶、各种维生素和高热量饮食予以治疗。为预防肺部感染可给予抗生素。

苯（丙）酮尿（症）和半乳糖血（症）是另一些代谢紊乱病。苯丙酮尿症是一种先天性苯丙氨酸（一种氨基酸）代谢不能症。半乳糖血症是因为缺少必要的酶，不能把半乳糖转化为葡糖的一种先天性缺陷。这两种病如果不及时矫正，可造成儿童精神发育迟缓。（参见：**遗传**）

关节炎和狼疮

身体当不能识别自身的组织时，就会制造抗体对抗自己的组织。自身免疫病的数目正在不断增加，类风湿性关节炎和系统性红斑狼疮就是其中的两种疾病。

类风湿性关节炎是一种使人丧失活动能力的慢性疾病，它可使骨关节和邻近组织变形。此病几乎可以侵袭任何人。虽然类风湿性关节炎并不特别流行于潮湿气候地区，但其症状在潮湿气候中会令人更加烦恼。其特征是整个关节（包括其滑膜）发炎。腱膜和黏液囊也可能发炎。关节软骨和邻近的骨受到破坏，引起痛性强直，终致关节强硬。关节上部的皮肤紧张，显得有光泽而滑腻。病人关节常有酸痛。在许多成年病人的血液中存在有类风湿因子（一种大的蛋白质因子），它有助于本病的诊断。类风湿性关节炎的治疗方法为：休息、理疗和服用阿司匹林以及其他水杨酸制剂。

系统性红斑狼疮（SLE）为一种严重变性性疾病。在为期数年内，它可侵犯身体的一个或多个系统。病人血清中含有一些特种蛋白质，其中包括所谓的L.E.因子（即红斑狼疮因子，系本病特有的一种抗体）。系统性红斑狼疮的症状类似癌症和结核等疾病，但甲床和指尖周围的病变使这些部位的皮肤发生破坏，乃是红斑狼疮的标志。此外，脾脏和颈部及腋窝部淋巴结都可肿大。心包和心瓣膜也可受到侵犯。肾脏和部分中枢神经系统也可有损伤。虽然任何人都可能有此种疾病，但20岁至40岁之间的女性最常患有此种不治之症。

骨关节炎是一种致人伤残的痛性脊柱病和其他承受重力的关节的疾病。关节软骨遭受破坏，随之邻近的骨发生肥大。此种不能治愈但不会变形的疾病随着年龄的增长而发展。

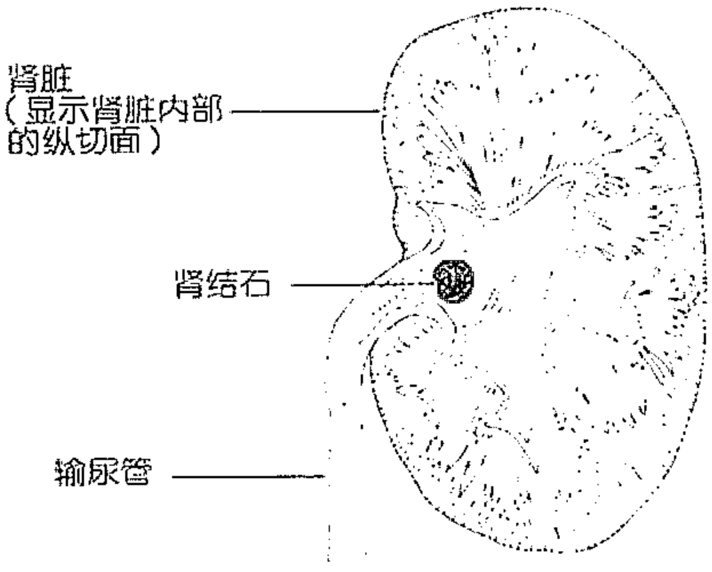
关节强硬性脊椎炎是一种致人伤残并使脊柱、骶髂关节（有时还使肩、髋、膝关节）变形的疾病。病变关节的滑膜有炎症，骨因失钙而脆弱，脊柱向前弯曲。最后，脊椎融合，脊柱变形，体位异常。

泌尿和生殖系统疾病

相邻的泌尿和生殖系统的任何部分都可以产生疾病。

它们既可受到感染，也可因发育上的缺陷而出现功能不全

存留于一个肾脏中的结石



肾脏内可形成肾结石，并可存留于输尿管，阻断尿流，使之不能流入膀胱。结石的体积如果相当小，便可以随尿液排出体外。

肾脏的炎症

肾小球性肾炎是一个严重的肾脏疾病（见：肾脏）。它通常是由先前的感染（常是链球菌感染）所触发。链球菌会使血液经此通过并被滤过的肾小球发炎。数周后，炎症可能消退，或缓慢地破坏所有肾小球。在炎症的早期，血液经肾小球的滤过率降低，是以使过多的液体、盐类和废物潴留在血液中。血压可能升高。如果炎症持续不退，肾小球便受到破坏，血压上升，尿液停止形成。此时就必需用透析方法清洁血液。

肾盂肾炎是肾脏内部和尿液受到的细菌感染。如果迅速加以治疗，感染可以治愈。然而，如果不进行治疗，感染可造成瘢痕形成，最终破坏肾小管，结果需要用透析方法清洁血液。一旦肾脏因肾盂肾炎的发作受到破坏，便易于再次感染。

妊娠毒血症是源于肾脏疾病的一种病症，通常发生于某些妇女的妊娠后期。在妊娠期间，肾脏的负担较通常为重。然而患有肾脏疾病，如患有肾小球性肾炎的妊娠妇女，在妊娠期间不能使肾脏的功能的增强足以满足身体新的需要。在严重妊娠毒血症时，胎儿可能死亡，或者为了挽救孕妇的生命，被迫流产。然而，于少数病例，医疗措施可保母婴的生命安全。孕妇一旦患有毒血症，她很可能在后来的妊娠中再次患妊娠毒血症。

结石病和其他泌尿系统疾病

尿中的某些物质结晶形成致密的结石便形成结石病。结石可形成于肾脏，也可能随尿液排到输尿管和膀胱。结石会引起疼痛，阻断尿流；或者其体积增大到一定程度，以至对肾脏或膀胱造成损伤。小的结石可通过尿液排除，大的结石也可不经手术仅用高能声波将其粉碎。结石含钙、尿酸盐、胱氨酸或其他结晶物。有时，一家人都有形成肾结石的倾向。



理疗医师的一项主要工作是教会暂时残疾的病人再次站立行走。这种康复工作常要求长期练习，要求病人具有坚强的毅力。

多囊肾是一种遗传性肾脏发育异常，常侵袭婴儿，也可累及成人。全肾可出现许多充满液体的囊肿，并引起肾脏功能不全。多囊肾病人最终的结局是尿毒症。

尿毒症意味着血液中含有过量的含氮终产物。尿毒症时，肾脏的功能几乎完全丧失。肾脏不再能排除蛋白质代谢的含氮终产物，而将其潴留在血液中。血液中许多电解质，即盐类的浓度也非常高。病人呼吸和出汗时使人嗅到有尿的气味。前面所提到的每一种肾脏疾病都可能引致尿毒症。人工肾已被研制出来以清除尿毒症病人血液中的有害物质(见：**生物工程**)。在某些情况下，肾脏受到破坏的病人可接受人的肾脏移植。

生殖系统疾病

有时，生殖系统的一些部分不能正常发育。在为数不多的情况下，性腺(男性的睾丸和女性的卵巢，或其他性结构)全然不能发育。没有性腺，一个人既不能进入青春期，也不会有第二性征。在女性，乳房和子宫不能发育；在男性，阴茎不能发育，肌肉不会发达。

性器官感染(如淋病)时，可因女性输卵管阻塞，男性输精管阻塞而出现不育症。在男性，淋病也可妨碍排尿。(参见：**性传播疾病**)

男性位于膀胱颈部的前列腺随年龄的增长而逐渐肥大，最终会引起排尿障碍，并需要外科手术矫正。(参见：**生殖系统**)

康复

康复是一个非常新的医学学科，然而帮助一个残疾人克服残疾的观念则由来已久。中风，截瘫(下半身瘫痪)，肢体丧失，许多慢性神经系统疾病和躯体疾患使人成为残疾者的数目日益增多，同时业已证明，医学康复能够帮助许多残疾人过着适当的正常生活。该残疾即使在医学上还不能得到矫正，情况也是如此。

康复意味着最大限度的利用因慢性伤残手术后存留下来的肢体，感觉或身体的其他系统。康复的目的是帮助病人并促使其尽可能独立而主动地生活。伤残状态可能来自疾病，先天性缺陷或严重事故。有时，康复的内容还包括给被截肢者装配一假肢，给跛足者装配一支架，或教会截瘫者如何操纵轮椅。有时，康复则仅包括给精神残疾者以咨询和心理学方面的治疗。

早期的医学康复工作集中在帮助行走困难和有其他运动障碍的人。康复工作方面的进步激励人们努力帮助中风，慢性关节炎，脊髓病和其他慢性神经系统疾病病人得以康复。后来人们了解到，康复还能有助于心脏病，慢性肺病病人，有助于因患有各种疾病致手术恢复缓慢的病人。生物工程学家已经成功地设计出假肢和其他生命保障器具，它们的功能几乎与天然构造的功能一样，以致接受者不再受残疾之累。(见：**生物工程**)

康复是医师集体努力的结果。它需要内科医师，理疗医师，职业治疗医师，心理学家，社会工作者，就业顾问的工作和奉献。内科医师，理疗医师，职业治疗医师协同工作以恢复伤残所造成的身体某部功能的障碍。心理学家，社会工作者和就业顾问帮助病人增强心理的自控力，以更好地处理残疾所带来的心理问题和社会问题。康复工作者的集体协调的工作可以创造奇迹使残疾人恢复正常生活能力。

此外，康复工作者的集体努力可预防残疾人因肌肉废



研究人员正在对肝细胞进行分析研究。实验研究要求科学工作者密切注意各种情况并对各种细节进行精密的检测。

用而造成的体力下降。再者,康复工作者集体力量的目的在于最大限度地发挥残疾人身体所存留的功能。身体训练和其他方法通常用来充分发挥所存留的身体潜能,因为残疾人要化费更多的精力、需有更大的毅力才能完成非残疾人所做的通常工作。

教会残疾人完成新的任务是身体功能康复的组成部分。例如,人们可以训练一个跛足者应用轮椅或者使之在汽车驾驶室内熟练地操纵其驱动装置,从而获得一定程度的独立性。这是整个康复过程中的重要目标。

长期残疾者往往有精神抑郁。康复工作者总是试图恢复该残疾者的信心,以便使他能以乐观的观念重新安排日常生活。病人自己、朋友和家庭对任一残疾的正确态度是康复成功中的重要因素。在康复过程中,人们应鼓励病人寻找生活的意义,克服"永远残疾的意念",恢复他作为社会积极的一员的地位。对于酗酒者和精神病病人的康复,提出忠告也是重要的。

对残疾人的治疗通常要在专门的康复中心,或在某些医院的康复科进行(见:**医院**)。康复部门的设计是使病人能自己施展才华。其居室的建造应贴近病人出院后所遇到的条件。因而,病人在处理各种问题方面(如开门、关门、上楼、下楼)都可得到训练,同时也能适应康复计划完成以后他们所面临的各种环境。

疾病防治的科学研究

医学科学在根治疾病方面虽然已经做了众多的研究工作,但是许多疾病依然有待征服。医学科学家还没有发现肌营养不良症(一种侵犯神经组织并致病人跛行的遗传性疾病)的病因,也不知道婴儿猝死综合征(一种侵犯一岁以下婴儿并使之死亡的疾病)的病因。然而,他们对这些和那些原因不明的疾病正在进行科学研究,希望有朝一日能消除或至少能控制这些疾病。

医学科学家开展许许多多种类各异的试验,才取得科学研究的奇迹。他们把细小的细胞放在试管中生长,用他们认为可能引起该病的病原体或化学物质使它们感染,并观察其后果。或者他们使实验动物感染一种疾病,再观察该动物体如何摆脱该病或死于该病。在另一些时候,医学科学家通过志愿者检验某一药物的疗效,验证某一病理环境或某一病原体对他们的影响。然而,在道义上得到许可进行人体试验以前,志愿者必须对任何非常规的治疗给予明确的应允。那就是说,志愿者在参与试验研究以前,要充分了解此种试验既可能有好的后果,也可能有坏的作用。当然,在这以前还应该在实验动物身上做实验以确定此试验项目的安全性。

全世界的许多实验室和科学研究机构都在不断地努力进行着医学研究。医学院校和大的医院为患有未能控制的或少见的疾病的病人开展一些研究项目。在许多大学,科学家既从事教学,也抽时间开展实验研究,完成各项研究项目。政府机构,如美国国立卫生研究院(NIH)也从事防治疾病的研究。(见:**维护健康组织**)

有一些研究项目在探究衰老问题。因为科学家们愈来愈多地了解到,随着年岁的增长体内进行着一些生物化学变化,所以可能有朝一日他们能够改变这些变化,从而可保证老年人有一个较健壮的身体。某些类型精神病的生物化学基础也正在被揭示出来,正像药物成瘾的病因和可能的药物疗法的生化基础被揭示出来一样。(参见:**精神病;药物**,"*药物成瘾*")

身体的某些疾病依然需要用外科手术矫正。因而,有些科学研究一直深入探讨手术方法的改进,探讨人体各部人工替换物的研制。例如,外科医师一直在试图改进断肢再植的能力。生物工程人员已经设计出心脏起搏器,给盲人设计出传感辅助装置,并设计出人体许多部位的替代物。

在遗传工程方面,生命基础的本质正在被揭示。最近人们致力于改变发育中胚胎的基因组,以便能够矫正代谢的先天性缺陷。

虽然有些科学家认为,遗传工程将永远不可实行,即使如此,改变未出生婴儿体内错配基因的能力将开创一个惊人的医学领域。与此同时,医师们一直鼓励遗传咨询。配偶通过婚前咨询能够了解到,当他们是某些遗传疾病,例如,唐氏综合征(亦称伸舌样痴呆症)或镰形细胞贫血的携带者时,怀孕分娩可能产生什么后果。(参见:**健康;医院;医学;护理;生理学;外科(学)**)

撰文:Theodore R. Van Dellen 等

疲劳 FATIGUE

当一个人由于疲倦或体力不支而难以继续活动时,我们可以说他处于疲劳状态。极度的疲劳可使人虚脱。在机器使用上,某一金属部件如受过多次应力作用,也可因疲劳而损坏。这一术语既可用于生物体,也可用于非生物体。这是因为这两者都可因持续受到应激作用而发生故障,它们的耐力都有一定的限度。生物体经过充分的休息,能自我复原和自我修整;无生命材料因疲劳所受到的破坏则无法恢复,它们所维系的机器和物体,如汽车、飞机和桥梁,就可能突遭毁坏。

疲劳的生理原理和特征

研究身体内部过程的生理学家,通过研究活动中的肌肉而对疲劳的生理因素已有许多了解。三磷酸腺苷(ATP)是身体的能量分子(见:**生物化学**),是肌肉微小的供能物质。肌肉活动时便迅速利用三磷酸腺苷分解时释放出的能量。随着三磷酸腺苷的分解,身体必需再次储备这种物质;否则肌肉能量耗尽,其活动便将停止。

身体利用叫做葡萄糖的单糖作为燃料,生成更多的三磷酸腺苷。有些三磷酸腺苷存放在肌肉中,使肌肉随时加以利用。更多的三磷酸腺苷根据需要从较复杂的营养物质储备中生成。与其他的燃料一样,葡萄糖与氧结合才能发

挥作用。肌肉利用三磷酸腺苷愈多，其需氧量愈大。因此，在剧烈的活动中，身体为了获得更多的氧，便使呼吸加深加快，使心脏的泵血功能更强，使氧更快地通过血流运行。

乳酸和氧债 有时肌肉需要比通常更多的能量，但因不能很快地得到足够的氧气而不能实现。在这种情况下，机体有一条无氧酵解的供能途径。这是在紧急情况下一条有用的救急功能，但是，其代价是昂贵的。

这一代价称之为氧债。氧债是这样产生的：葡萄糖依然能分解而形成三磷酸腺苷，但如果没有氧的参与，则需要15倍的葡萄糖才能得到通常所取得的能量。在没有氧气的条件下，不是所有的葡萄糖都能被利用来生成ATP。一种叫做乳酸的中间产物便蓄积起来，而ATP的供应便逐渐减少。肌肉没有能量供给，便开始感到酸痛而沉重，肌肉活动的速度便减慢。这就是疲劳的开始。如果不能供给氧气来氧化蓄积在肌肉和血液中的乳酸，疲劳便不能消除，疲惫不堪的身体便被迫休息。葡萄糖氧化原本所需的氧气只有全部得到偿还才能消除乳酸的蓄积，才能使身体完全消除疲劳。根据氧债的多少，以及偿还氧债的速度，疲劳可持续数分钟、数小时或甚至1天以上。关于乳酸和氧债在疲劳中的作用，首先是由英国的生理学家希尔的研究。由于这一成就，他于1922年荣获诺贝尔生理学/医学奖。



一赛跑运动员在一次马拉松比赛后所表现出的极度疲劳状态。

慢性疲劳 一个人如果仅做些日常工作就常感到疲倦，我们就说他患了慢性疲劳症。有各种各样的疾病可能与之有关。但最常考虑到的疾病是：阻碍身体获得营养和获得氧气的疾病；有碍糖的分解、使废物难以排除的疾病。这些疾病有营养不良、寄生虫病、心脏和循环系统疾病、贫血、肺部感染、肾脏病、糖尿病和单核细胞增多症。医师还注意到滥用镇静剂和兴奋剂也会造成慢性疲劳。虽然兴奋剂，如咖啡因，能短期掩盖疲劳，但是药效一过，会造成渴望服用更多的兴奋剂，造成全身健康状况下降，此时可出现异乎寻常的疲劳。慢性疲劳综合征(CFS)病人除疲劳以外，还可有病毒性症状，如发热和疼痛。EB病毒和单核细胞增多症有时会是慢性疲劳的原因。

慢性疲劳的另一个常见原因是肥胖。肥胖人的身体不仅被迫承受大得多的非劳动性负担，而且由于脂肪沉积在肋骨架周围发生呼吸浅表，身体活动所需的氧气就变得供应不足。在青少年迅速生长时期，慢性疲劳表示需要更多的营养和休息。

情绪性疲劳 应激使肌肉处于紧张状态而引起体力疲劳。过度的感觉刺激，如过度的视力和声音刺激，可因神经过度紧张造成一种疲劳。然而，单调、厌烦和休息过度也可引起疲劳，但没有人知道这是什么原因。脑力活动的疲劳也是一个谜。

工作环境性疲劳 常见原因是：装备配置不好，通风不良，令人厌烦，情绪性应激和用眼过度。许多工作人员主诉整天使用电脑造成视力疲劳。精疲力竭，一种类似战斗疲劳的不能继续工作的疲惫状态，是与应激状态下工作时间过长、不合适和不安全，强烈的愤怒心情，无望又无助的状态等有关。喷气机飞行时差综合征和经常倒班工作可因生物节律、自动调节程序和身体各功能的时间跨度受到破坏而引致疲劳。

撰文：Fay Webern

营养不良 MALNUTRITION

指任何一种营养紊乱，既指饮食不足所致的紊乱，叫营养缺乏；又指饮食过多，叫营养过剩。营养不良可以因为食物摄入不足、饮食比例失衡，或身体对摄入食物的利用有缺陷所致。

营养缺乏

营养缺乏往往是由于热量、蛋白质、维生素或矿物质缺乏所致。它也可以因这些营养素的任何搭配失当所致。例如，蛋白质缺乏和热量不足往往同时发生，因为蛋白质对生长极其重要，蛋白质一热量的营养不良对儿童有严重影响，甚至会造成精神发育迟缓。

维生素和矿物质的缺乏可导致多种疾病。例如，维生素C缺乏(即坏血病)可使婴儿的骨异常生长，使成人的牙龈肿胀出血、牙齿松动、关节僵硬和贫血。维生素A缺乏可引起夜盲症和其他视力疾病(见：**维生素**)。钙的缺乏在儿童可抑制骨和牙的形成。锌的缺乏可造成味觉和嗅觉的丧失。碘的缺乏可引起甲状腺肿(即甲状腺腺体的肿大)。

营养过剩

在发达国家，肥胖是最常见的一种营养不良。它可导致糖尿病和激素紊乱，并可引起心、肾和循环系统疾病。

营养过剩(即摄取营养素的量过多)所导致的疾病与维生素和矿物质缺乏所造成的疾病一样严重。例如，饮食中动物脂肪含量过多，可引起血中胆固醇水平过高，从而可导

致循环系统疾病；而维生素 A 和 D 的毒性浓度可引起急性疾病。

营养不良的原因

在工业化国家中，营养不良的主要原因是经济上的贫困，无力提供必需的饮食。饮食上的不良习惯也起重要作用。年纪大的人，由于多病、精神压抑和收入低下，常有不良的饮食习惯。偏食和服用会抑制食欲的药物也会造成营养失衡(参见：**体重控制**)。情绪紊乱，特别是心情压抑以及神经性厌食可导致严重的营养疾病(参见：**神经性厌食**)。酗酒者常有各种营养紊乱，特别是维生素 B_1 的缺乏。

在发展中国家，得不到充分的食物是营养不良的主要原因。饥荒、战争、食物分配制度不善都是造成世界性饥荒的现实问题。

除了饮食不当以外，有些疾病会影响营养素的吸收和利用，从而引致营养不良。食物中大多数营养素是经肠壁吸收的，因而任何一种会引起慢性腹泻的疾病都能导致营养不良。囊性纤维变性是一种遗传性的代谢疾病，患此病时营养素便不能被利用。糖尿病能抑制碳水化合物的正常代谢(参见：**糖尿病；人体疾病**，“代谢病和营养缺乏病”)。

营养不良的治疗

为了预防和纠正某些营养素缺乏症，某些主食都强化了若干种维生素和矿物质。目前，多数面粉都强化了维生素 B_2 和烟酸。玉米粉中也增加强化了烟酸；牛乳中强化了维生素 D；盐中强化了碘。在因疾病造成营养不良的病人，办法是尽一切可能纠正导致营养不良的身体的缺陷。

对于不良的饮食习惯所致的营养不良，宣传合理营养和建立好的饮食习惯是治疗的重要步骤。美国食品和营养委员会出版的《建议每日膳食量》一书提供了每日营养的需要标准。从 4 类基本营养素加以选择的平衡饮食也有助于保证必需营养素的日常供给。(参见：**食物和营养**)

世界卫生组织、联合国儿童基金会和其他机构已组织起来与世界性的饥荒作斗争。它们的工作范围从给发展中国家提供急需的食品援助到传授农业的合理耕作方法。

撰文：Daphna Gregg

头痛 HEADACHE

头部疼痛是人类最古老和最常见的病痛之一。差不多所有的人在其生命的某个时刻都会受头痛之累，但据估计，10 个人之中就会有 1 个人诉说有慢性头痛的症状，少则一月一次，多则一日数次。这种比例在儿童甚至更高——大约每 4 个人会有一个到 15 岁时就已有过明显的头痛。在所有年龄的病人中，头痛的严重程度会大不相同，可表现为前额或颅底的轻微疼痛，也可表现为在头的一侧或两侧出现较剧烈的疼痛。

就大多数的紧张性头痛来说，症状的发作可以是渐进的；至于因外伤所致或起因于机体某些紊乱的头痛，其发作也可以是突然的。头痛可伴随视觉障碍、眩晕、出汗、寒战、恶心或呕吐、乏力、神志混乱或情绪激动等症状，这些都为恰当地诊断和治疗头痛及隐藏在其后的更为严重的病症提供了重要线索。

头痛不会牵扯到脑组织和颅骨，那些部位对疼痛并不敏感。头痛与大脑周围的神经和血管有关，与面部、口腔和咽喉的某些神经以及头颈部的肌肉有关。当这些结构中的神经受到过分刺激，或在发炎、受到损伤之时，疼痛的信号就会沿着神经通路传到大脑，这时，人就会感受到头痛。(有关神经冲动传递方面的资料，见：**神经系统**)

几乎 90％的头痛为心理因素所致。焦虑、抑郁、强忍的愤怒与恐惧、紧迫感或其他过激情绪均可导致机体的化学改变并给头颈部的痛觉神经造成过度的刺激。还有 10％的头痛可以找出身体方面的原因，如咬合不协调（称为颞颌关节功能障碍)、头颈部外伤、脑部肿瘤，或如脑膜炎、大脑炎、青光眼和糖尿病等。某些人因对食物、药物或其他物质过敏，或因戒食咖啡因或糖，也会出现头痛发作。

虽然有些头痛发生在颅内，涉及到内部的组织，但多数还是发生在颅外，或是发生在包围和覆盖着头盖骨的组织之内。颅内头痛，可因位于大脑基底部的动脉血管扩张和发生在这些动脉周围的炎症或出血所致，在头颅内部的某些静脉或组织由于受到肿瘤或其他团块的压迫也可引致头痛。颅外头痛，是因颅外的动脉扩张或面部及颈部的肌肉持续收缩所致。在上述这些头痛中，大家最熟悉的有偏头痛、丛集性头痛和紧张性头痛。

在美国，大约有 1 200 万人患有偏头痛。下列症状中的一些是其特有的：头的一侧或双侧剧烈疼痛、食欲不振、恶心呕吐、对光和声音的敏感性增高。疼痛的侵扰可持续二四小时或三四天。在偏头痛发作之前。有些病人可体验到示警症状（统称为先兆)，如视物时出现空白点、闪光或之字线，上下肢感到乏力和震颤，或神志混乱。妇女比男子更易患偏头痛，且病人通常有家族史。虽然偏头痛的确切原因还不清楚，但它的发作常与头部的血流减少有关，也可能同某些妇女的来月经、使用避孕药和绝经有关。低血糖、高血压、劳累、精神压力、嗜酒、耀眼或闪烁的灯光、三胺(某些食品中所含有的一种化学成分)以及强烈的气味等也都可以激起偏头痛的发作。

丛集性头痛 亦称偏头痛性神经痛，是依据它的症状常呈现一连串密集的发作而命名的。开始虽在一侧眼眶的周围，在前额或头的一侧发生突然的剧烈跳痛，通常伴有眼泪增多和流涕。每次发作的持续时间一般不超过两小时，通常一天、一周或一个月内有数次发作。但也有一些病人，两次发作的间歇长达数月或数年。男子患丛集性头痛者多于妇女，通常在 20－40 岁之间，其原因尚不清楚。

紧张性头痛对不同年龄和不同职业的人来说，都是常见的。这类头痛通常是因紧张、抑郁或焦虑等精神因素所致，起因于颈部及头面部肌肉的收缩。在某些病例可找出

身体上的原因,如退行性关节炎和不良的身体姿势。

医学界常使用药物、生物反馈和食物疗法来解除多数类型的头痛。镇痛药(即缓解疼痛的药物)有助于减轻炎症、松弛肌肉以及调解血管的收缩与舒张,但这类药物常常有副作用。对重症或慢性头痛,阿司匹林几乎起不到减轻疼痛的作用,不过,它的副作用也很小。药物疗法常可与生物反馈结合应用,生物反馈可指导病人通过放松身心以减轻或避免出现头痛(见:**生物反馈**)。有些头痛病人可通过改变饮食结构以减轻症状或达到治愈之目的,如不食用乳制品、巧克力和坚果,并且不饮酒。在易感个体,上述饮食或许是造成头痛的原因。

对头痛的性质、原因和治疗的不断研究,给许多病人带来了希望。科学家正在更深入地了解各类头痛的症状。他们正在研究血管疾患、激素失调、遗传因素和环境影响的复杂相互作用,这种相互作用可能是一过性及慢性头痛的原因。反过来,这类知识的日益积累,已使研究者开发出对头痛更为安全、更为有效的治疗方法,从而防止和减轻这种常见的、经常使人虚弱的病痛。(参见:**健康**)

贫血 ANEMIA 见:血液

昏迷 COMA

是一种深度无意识的状态。人们即使是用强刺激如大声呼唤、强光,甚至针刺等均不能将处于这种状态下的人唤醒。昏迷通常是由于大脑两侧的广泛损伤或脑干上部受到的损伤造成,一些代谢障碍性病或对脑组织的物理性损伤以及疾病或创伤都可引起昏迷。

昏迷的不同类型取决于损伤的原因。如因击打头部所致的单纯性脑震荡,可造成短暂的意识丧失,与此成为对照的是,脑组织如果严重缺氧,昏迷则可持续几周且通常都是致命性的。中风是由于给大脑输送血液的血管破裂或发生阻塞,这在某些人可导致突然的意识丧失,而由于代谢异常或脑瘤所致的昏迷,其特征在于逐渐发作,经过嗜睡、木僵等阶段后才逐渐形成真正的昏迷。

代谢性昏迷的常见病因包括糖尿病、酒精中毒或巴比妥酸盐(一种镇静剂)中毒。在糖尿病,体内胰岛素水平过低,会使酮体(脂肪组织的分解产物)大量堆积,酮体堆积会造成脑细胞的损伤(见:**糖尿病**)。在某些精神病状态(如紧张型精神分裂症),也可发生一种类昏迷状态。

短时间内饮大量烈酒可引起昏迷,酒精与巴比妥酸盐的共同作用则可招致昏迷或死亡。单纯使用大剂量的巴比妥酸盐可使得流向大脑的血流减慢或停止,从而造成脑组织缺氧而产生昏迷。对于大多数代谢性昏迷,治疗的第一步是给病人使用呼吸机以保护脑细胞,然后对代谢失衡的原因进行治疗以消除引致昏迷的原因。(参见:**脑**)

休克 SHOCK

从生理学讲,休克是循环系统不能给周身组织灌注足够的血液以维持其相关脏器的功能。通常引起休克的原因是失血或重症感染。其症状包括脉搏快而细弱、血压下降、皮肤湿冷。当休克程度严重或迁延不愈,大脑及其他内部器官就会因严重缺血而受损。

烧伤或脱水所致的血浆丧失可引起休克。其他病因包括心脏病发作、大量的细菌感染、中毒、对药物或其他物质的过敏反应,以及冠状动脉内的血凝块阻塞等。然而,休克最常见的原因是由于创伤或外科手术所致的大量失血。在外科手术时可预测失血程度以便在手术期间或手术之后通过输血的方法以预防休克的发生。在外伤时,急性失血使得返回心脏的静脉血的总量急剧减少,造成心脏排出血量减少,以及血压随之降低。机体此时则试图通过增快心率和收缩小血管以便将血液导向重要器官以对失血作出代偿。

对休克病人的紧急治疗包括,使他们平卧、保暖、止血、以及在需要时施行人工呼吸。依据休克者的病情及产生休克的原因不同,治疗方法也各异。医务工作者可以进行输液、使用抗生素、类固醇激素,以及使血管收缩的药物。

发热 FEVER 见:人体疾病

哮喘 ASTHMA 见:人体疾病

肝炎 HEPATITIS

各种微生物和化学物质可以造成肝脏的炎症。肝炎这一术语专门用于因病毒、药物或酒精所致的肝脏炎症。肝炎最常见的形式是急性病毒性肝炎。甲型肝炎可以呈散发病例,也可以呈传染性暴发流行。分泌在受感染的个体粪便中的甲肝病毒是通过饮用污染的水和食物以及不安全的性行为而传播的。

过去认为乙型肝炎仅仅是通过输血和未消毒的皮下注射传播的。现在人们公认机体的其他分泌液也可以传播乙型肝炎。携带着乙肝病毒而未显现出症状的人会在不知不觉之中传染给其他人。乙型肝炎可导致肝癌。

人们对第三型肝炎还知之甚少。所以称之为丙型肝炎是因为它是由丙肝病毒引起的,这种病毒于 1988 年被首次发现。丙型肝炎的传播途径类似于乙型肝炎。研究人员已鉴别出第四型肝炎,δ 型即丁型肝炎。丁肝病毒只侵袭那些已经患了乙型肝炎的人。甲型肝炎的潜伏期为 2-6 周,乙型肝炎的潜伏期为 4-25 周,丙型肝炎的潜伏期则为 2-20 周。

病毒性肝炎持续达 6 个月时就称为慢性肝炎。通常它是一种良性疾病。较为严重的肝炎是慢性活动性肝炎,它经常导致肝硬化而最终引起肝功衰竭。人们怀疑丁肝病毒是引起慢性活动性肝炎的元凶。酒精性肝炎是酒精中毒的并发症,它可导致昏迷和死亡。

肝炎的症状各不相同,可从类似感冒的小病到有生命危险的肝功衰竭。甲型肝炎的发作是突然的,会出现疲劳

乏力、食欲减退、恶心和呕吐，以及发热等。黄疸（一种对皮肤的黄染）产生于得病3－10天以后，此时尿色也加深。黄疸最终于2周之后消退。其康复通常是彻底的。在多数情况下，对肝炎并不需要做特殊的治疗，并且并不要求病人一直躺卧在床。一旦出现了黄疸，病毒性肝炎也就不再具有传染性了。

甲型肝炎通过水和食物污染流行，常见于发展中国家。每年在世界范围内有大约5亿人受乙型肝炎之累。在美国，肝炎的暴发流行经常是人们接触或生食了从被污物污染的水中收获的水生甲壳动物的结果。良好的卫生习惯对于预防病毒性肝炎通过"粪－口"途径的传播是十分必要的。

对于供血者进行常规检测已经极大地降低了通过输血传播的乙型肝炎的发病率。在1990年发展起来的对于丙型肝炎的检测，也取得了相似的结果。对肝炎的治疗方法各异。如果在与病毒接触的两周内注射血清免疫球蛋白会保护人群免受甲肝病毒之害。乙型肝炎免疫球蛋白应给予那些染有乙肝的母亲的亲生儿以及另一些会构成危险的人。一种有效的乙型肝炎疫苗已经被人们开发研制出来。（参见：**肝脏**；**病毒**）

撰文：Daphna Gregg

糖尿病 DIABETES

英语词 diabetes 的字面意思是"虹吸"，汉语译名为"多尿症"，是由一位希腊医师阿雷提乌斯于公元2世纪时首次使用的。他用其描述出现烦渴和排尿过多的病人。在17世纪，人们注意到，多尿症病人的尿是甜的，因此就在 diabetes 的后面加了 mellitus 一词，其字面意思是"如同蜂蜜一样"，因而这种疾病的汉语名称就成了"糖尿病"。另一种也被称做多尿症的疾病是尿崩症是一种非常少见的病。

异常高浓度的糖以葡萄糖的形式出现在病人的血液中和尿液里，乃是糖尿病的特征。当机体不能产生足够的胰岛素，或者当机体细胞即使有了足量的胰岛素也无法充分将其利用之时，糖尿病便发生了。胰岛素是由胰腺分泌的，调节着机体对葡萄糖的利用。当胰岛素的总量不足时，血中的葡萄糖就不能被机体细胞所吸收，因而葡萄糖便留在血液中，然后通过尿排出体外。（参见：**人体疾病**、**"代谢病和营养缺乏病"**；**激素**）

糖尿病有两种主要的类型：Ⅰ型，即胰岛素依赖型，和Ⅱ型，即非胰岛素依赖型。Ⅰ型糖尿病，有时也叫做青少年糖尿病，通常发生在少年时代，也可发生在任何年龄。患Ⅰ型糖尿病的人，其胰岛素水平低下或缺少，必须每天给他们注射胰岛素。Ⅰ型糖尿病的确切病因不明，但它可能是被某种病毒所激发。

多数Ⅱ型糖尿病侵袭超重的成年人，其年龄通常在40岁以上，并且可能有遗传因素。患有此型疾病的人们可有正常的、高浓度的或低下的胰岛素水平，但胰岛素在到达机体细胞上的受体时受到阻滞，因此，胰岛素不能被靶细胞所利用。妇女中的Ⅱ型糖尿病比男子更为常见，并且，这种病人的60%－90%都是肥胖者。

症状与并发症

如果Ⅰ型糖尿病未予治疗，迅速发展下去就会产生有生命危险的状态称为酮酸中毒。其症状包括超量排尿、烦渴、食欲丧失和呕吐。如果不迅速进行治疗，昏迷和死亡就会接踵而至。Ⅱ型糖尿病的症状包括超量排尿和烦渴、饥饿、体重减轻，以及疲倦感。这些症状通常是逐渐出现的，而且起初甚至不被人察觉。

持续不断的高浓度血糖可导致小血管管壁增厚，这种状况称为动脉硬化，后者又可引致心脏病和中风。腿部的血液循环减弱可导致坏疽病，治疗这种病可能需要把病人患病的脚趾甚至是小腿截掉。一种被称做糖尿病性视网膜病的情况会引起眼内视网膜上的微小毛细血管发生出血，最终导致失明。循环不足还可诱发肾功衰竭。神经病变是糖尿病时神经受到损伤后的并发症，通常发生在上肢和下肢。这种病变既可造成疼痛，也可表现为感觉丧失。

诊断与治疗

糖尿病病人的尿中虽然会出现高浓度的葡萄糖，但由于其他疾病也可出现尿糖，故单凭尿糖试验阳性并不能确诊其患有糖尿病。诊断糖尿病要采用葡萄糖耐量试验，这是一种测量葡萄糖在血液中的清除率的试验。通常的做法是，让病人喝下加有葡萄糖的饮料，并且每隔一定时间抽取病人的血样。由于胰腺对于血糖浓度升高的正常的应答反应是分泌更多的胰岛素，那么，在口服葡萄糖几小时之后血中仍出现高浓度的葡萄糖，就表明血液中胰岛素不足。

恰如其分的饮食对所有患糖尿病的人来说都是必不可少的。许多患有Ⅱ型糖尿病的人，其疾病可以单凭调节饮食而得到控制。对热量的摄取应保持始终如一。碳水化合物、脂肪和蛋白质应当均衡地分配在3顿正餐及正餐之间的小吃中。运动及控制体重也是极其重要的。

由于大约有50%的糖尿病病人，单靠用调节饮食的方法不能控制疾病，故对Ⅰ型及某些Ⅱ型糖尿病病人必须进行胰岛素注射。胰岛素制剂对患病个体是有特效的，必须严密加以监控，因为饮食、活动或疾病可以影响一个人对胰岛素的需求。病人通过一个可以装在衣兜内的钢笔似的装置便能对胰岛素控制给药。当这个装置上的调节按钮开启时，就会把一个预置好的胰岛素剂量注射到体内。一种外用的胰岛素泵，约有一个呼机大小，可被想要严密控制胰岛素流率的糖尿病病人挂在自己的皮带上，随时使用。通过一个已经刺入腹部的针，这个泵被系在了针的导管上，该糖尿病病人可使用一个小型键盘，根据所需胰岛素的量去编程序，然后一股稳定不变的胰岛素液就被注入到体内。有极少数糖尿病病例不能从胰岛素注射中受益，此时便对他们施行胰腺移植术。

尿崩症的特征是极度烦渴和大量排尿，它是由于体内缺乏抗利尿激素(即加压素)所致。抗利尿激素是由大脑中的脑垂体分泌产生的。

撰文：William A. Check

囊肿，息肉和肿瘤 CYST，POLYP，AND TUMOR

生长对于维持生命是必不可少的。甚至是在成年时期，机体也会随着衰老细胞的死亡而不断长出新的细胞。然而，有些类型的生长是异常的。囊肿、息肉和肿瘤就是异常的生长物，它们对于机体的功能构成了潜在的危害。

囊肿

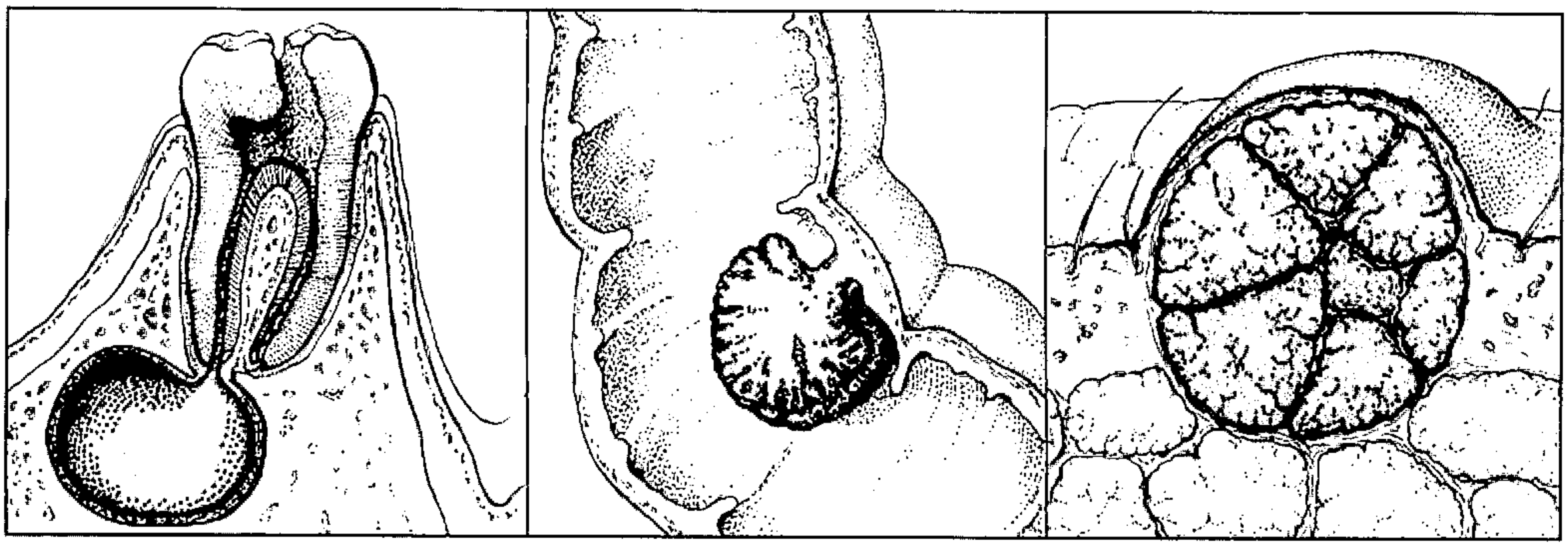
囊肿是身体内部一个封闭的腔隙状或囊状结构，其表面覆盖着薄薄的一层上皮细胞。囊肿内常含有液态的或半固态的物质，它实际上可以在身体的任何部位生长，可能不出现病症。由于囊肿会妨碍其周围器官的功能，通常是要切除的。囊肿的内含物可为正常的机体分泌物，或者是像细菌、寄生虫一类的物质以及其他异物。一些器官，特别是肾脏、肝脏和乳房，极易罹患囊肿，并可同时生长出多个囊肿。有些囊肿可能是癌的前兆。

常见的囊肿类型包括：异位周围囊肿，围绕着如小碎片或寄生虫等异物而生长；皮样囊肿，生长在骨骼、牙齿或皮肤组织；渗出性囊肿，围绕着渗出到身体腔隙的血液而成形；以及潴留性囊肿，发生在一个腺体的导管封堵之时，如皮脂腺（即皮肤上的油脂腺)阻塞之时。

息肉

息肉是肿瘤的一个类型，它从衬在身体某个通道或腔隙里面的黏膜表面或组织表面突现出来。它可有一个宽阔的基底或有一个系在某些组织上的细长的蒂。息肉表面可呈不规则形、分叶形，或是光滑的。人体最常发生息肉的部位是鼻腔、膀胱和肠道。

息肉依据其所在部位和大小，经常会不出现症状。症



位于龋齿基底部的囊肿横截面　　肠道内息肉的横截面　　皮下良性肿瘤的横截面

状的出现通常是由于息肉机械性阻塞某个管道或者压迫某个器官和组织而造成的。息肉偶尔伴有出血。它们通常为良性的(即非癌性的)赘生物，但有些息肉含有癌的成分。大约有25%结肠癌和直肠癌的病人也有患肠道息肉的病史，因此，息肉可能是一种癌前病变。

肿瘤

肿瘤这个词曾被用来描述任何肿物。然而，这个词现在专指在机体任何细胞发生的新生组织的异常增生。肿瘤，也称作新生物，可分为良性与恶性两类。良性肿瘤生长缓慢，且停留在一个部位，皮肤上的痣和疣就是最单纯的良性肿瘤的例证。与此成为对照的是，恶性肿瘤即癌瘤通常发生迅速，并可通过转移的过程向远处组织扩散（见：**癌症**)。当一些癌细胞从肿瘤体自我分离出来并通过血管或淋巴管移行到机体的另一个部位时，就发生了转移。

良性肿瘤有时看起来和表现得都像它们的母细胞。举例来说，脑垂体腺的肿瘤会分泌生长激素，造成某种功能紊乱，称之为肢端肥大症（见：**侏儒症与巨人症**)。良性肿瘤当它们生长在生命重要器官时，就可以像恶性肿瘤一样致命。例如，神经胶质瘤（一种脑瘤)可以长到大得足以压迫并毁坏大脑中掌管生命中枢功能的某些区域。

有些良性肿瘤可转变为恶性肿瘤，但对其转变过程尚不了解；有些则成为恶性肿瘤的前兆。后者的例证便是子宫的一种称做葡萄胎的良性瘤，它经常发生在一种称作绒毛膜癌的恶性程度极高的肿瘤之前。

大多数恶性肿瘤可以分作癌或肉瘤。癌发生于上皮组织和内皮组织，如乳腺、皮肤和肺脏，并主要是通过淋巴系统转移到其邻近组织。肉瘤产生于中胚层组织，如肌肉、软骨和骨骼，并往往通过血流转移。

大量的研究正致力于发现为什么健康组织会在突然之间开始形成肿瘤。科学家们已经发现有一些机体细胞在受到某些化学物质的刺激时，就会分泌出一种促进生长的物

质即生长因子。有些研究人员正在调查如何去封阻这种刺激。在20世纪80年代末期，科学家们开发出某些能够发现这些增生因子的遗传学探针。科学家们还开发出了单克隆抗体(实验室制造出的天然抗体的复制品)以封阻某些生长因子。

1980年的一个重要发现是肿瘤细胞可以分泌肿瘤血管生成因子(TAF)。这种物质促使肿瘤中的血管生长以滋养瘤体。科学家们正为研制开发一种能够抑制肿瘤血管生成因子的药物而工作。1989年，研究人员用遗传工程学的方法制造了肿瘤坏死因子(TNF)，它是一种能自然地出现在人类机体中的抗肿瘤物质。

撰文：William A. Check

息肉 POLYP 见：囊肿，息肉和肿瘤

肿瘤 TUMOR 见：囊肿，息肉和肿瘤

癌症 CANCER

在所有的英语词汇中，大概再没有能像cancer(癌症)这个词会引起人们极大恐惧的了。虽然一般把癌症想成是或方便地归类为一种单一的疾病，但它实际上不只是一种疾病。癌症是由于异常细胞不受控制的生长和扩散而造成的达100种以上的一类疾病(在汉语中统统称为恶性肿瘤——校者)。癌症可发生于能够进行细胞生长和分裂的动物或植物的任一部位。

大多数正常的人体细胞通过被称为细胞分裂的途径在不断地复制自己。这种分裂以一种较快的速度一直继续到成年时期，此时这种进程减慢了，并且细胞的复制主要是用于修复伤口和替代已死亡的细胞。然而癌细胞的生长和分裂是无止境的，它们排挤邻近的健康细胞，并最终播散到身体的其他部位。还没有人确切地知道为什么会发生这种情况。(见：**细胞**)

一团癌细胞，即癌细胞的聚集物被称为恶性肿瘤。恶性肿瘤生长迅速并侵袭和毁坏邻近组织。它们最终会转移，即播散到身体的其他部位。(参见：**囊肿，息肉和肿瘤；人体疾病**)

对癌症的发病率、死亡率和5年存活率(通常被认为是病人生命进程中的一个重要标志)的统计数字在各国之间差异甚大，即使是在各国内部也存在着性别、种族及职业的差异。

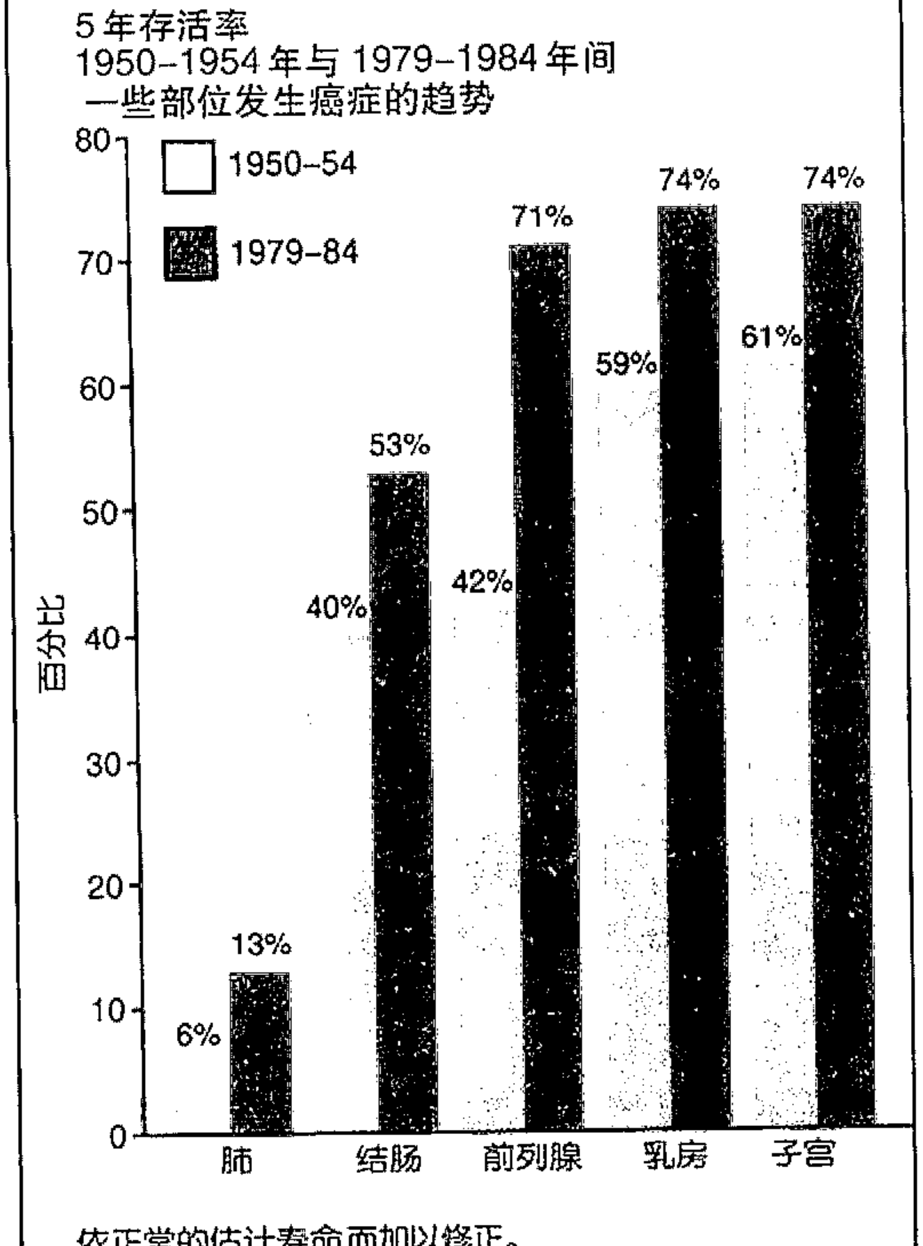
癌症虽然主要是发生在老年人的疾病，但它也可以攻击任何年龄的任何人。癌症在儿童中少见，但由于儿童期的多数其他疾患不招致死亡，所以癌症仍然是3－14岁儿童患病死亡的首要原因。20世纪80年代，美国儿童的癌症死亡率大约是1950年的二分之一，与1950年每10万儿童有8.3的癌死率相比，在1986年每10万儿童有3.5癌死率。

在美国每年大约能诊断出101万新的癌症病例，并且每年有50多万美国人死于癌症。在这些病死者中，几乎有18万人本来是可以被早期诊断和迅速治疗而免于一死的。估计现在有7 600万活着的美国人(大约是人口的30%)将最终发生癌症。

在20世纪30年代，美国仅有20%以下的癌症病人在开始治疗5年后仍然活着，这个百分率在40年代已稳定地增长到了25%，在60年代增加到了33%，在90年代初已增加到了40%，而相对生存率甚至还要高，达到49%。相对生存率是从正常的预期寿命计算出来的比率。(不是所有癌症病人都死于癌症，有些死于心脏病或老年性疾病，有些则死于事故。)

癌症的病因

虽然现有许多种癌症的最终原因仍是个未知数，但还是有一些特殊的因素经常和这种疾患联系在一起，以致人们普遍认为这些因素既会增加人们患癌症的危险，又极可能为癌症的发展提供了适宜的环境。



依正常的估计寿命而加以修正。
资料来源：Surveillance and Operations Research Branch, National Cancer Institute

大多数研究人员相信，多数癌症只是发生在反复接触致癌物(一些会引起和促使癌症发生的物质)之后。有3组主要的致癌物：化学物质、放射性物质和病毒。流行病学家

(研究疾病传播的专家)估计大约有80%以上的癌症是因为接触了致癌物才引起的,癌症的发生也可能存在遗传的倾向。

大剂量的致癌物会杀死细胞;小剂量的致癌物会造成细胞的变异,即细胞会经历一个持久的物理变化,通常还会有遗传性改变。当一个变异了的细胞分裂时,所有生成的细胞和原来那个变异的细胞都具有同样的异常。

化学物质

数以百计的化学物质已经被证明会在动物身上引起癌症,但在人类,仅仅有一些化学物质被证明是可以致癌的。然而,一个人在接触到一种或更多的化学物质以后,通常需要经过许多年(往往长达30年或40年)才产生癌。

职业危险 某些职业是与致癌化学物质联系在一起的。例如,工人在炼焦炉运行期间和在提炼厂工作期间吸入的烟,已被认定与肺癌的高发率有关。那些已知能增加在工作中与之有接触的人们患癌症危险的许多工业用化学物质有:石棉、铀、苯胺、染料、砷、氯乙烯、环氧乙烷、苯、石油馏出物、甲醛以及各种各样的杀虫剂和除草剂。

环境危险 直到1990年,大约仅仅有5%的癌症被归因于环境污染或与致癌物有职业性接触。多数癌症病例是因吸食烟草制品而造成的。在美国,人们认为近乎一半的因环境因素所致的癌症病例应归咎于吸烟。美国癌症协会估计,吸烟是引起男性中的85%和妇女中75%的肺癌病例的原因——大约为总数的83%。吸烟男性的癌症死亡率为不吸烟者的两倍还多,而吸烟女性的癌症死亡率比不吸烟者高57%。男性吸烟者的死亡率高于女性吸烟者是因为,作为一个群体,男性较女性有较长的吸烟史。

吸烟也关系到发生在口腔、咽、喉、食管和膀胱等部位的癌症。吸烟涉及到大约因癌症死亡的总数的30%。过度饮酒,特别是同时伴有任何形式的吸食烟草,也会增加人们患口腔、喉部、咽部、肝脏以及食管等部位的癌症的危险。

很难证明癌症的发生与饮食习惯有关,但是仍有一些证据表明,进食大量某类食物有可能增加人们患癌的危险。例如,进食含高脂肪的食物可导致乳癌、结肠癌和前列腺癌的发生。在常见有用盐、烟和亚硝酸钠处理食品物的一些地区,食管癌和胃癌的发生率就较高。

放射性物质

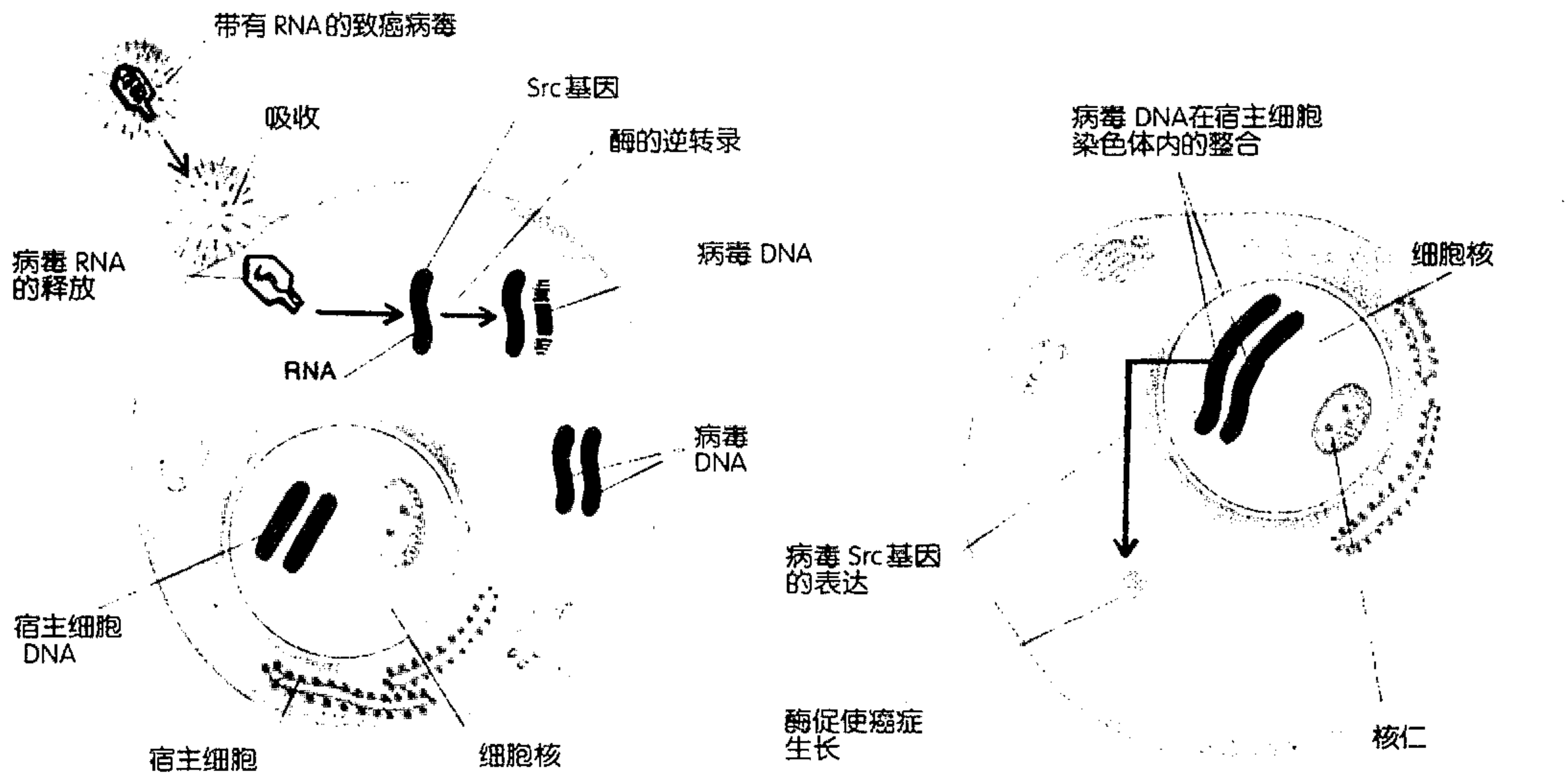
X线是能穿透坚固材料(包括人体在内)的一种电磁辐射,它能破坏细胞分裂并将细胞杀灭。多数医疗诊断用的X线释放出较低剂量的辐射,并且它们在诊断上的用途,其价值据信要超过任何可能的危险。(见:**X线**)

紫外线辐射是由太阳产生,也可由太阳灯和所谓的"不可见光"产生。它可以损伤暴露着的皮肤。在美国,每年都有非黑素瘤性皮肤癌的报道,几乎达**60**万例的非黑素瘤性皮肤癌据信都与太阳中的紫外线辐射有关。最近流行病学的研究显示,暴露于太阳光下还是发生更为严重的皮肤癌——黑(色)素瘤的一个主要原因。其他种类的放射物可以是强致癌物,但通常不为多数人所接触到。

病毒

已知某些特种病毒可以使某些动物出现癌症,但是可以使某一种类动物产生癌症的病毒并非必然使另一种类罹患癌症。现在还未证明病毒可以单独使人类产生癌症,但据科学家们估计,由病毒引致的肿瘤约占肿瘤病例的5%。

统计表明,患乙型病毒性肝炎的病人更易罹患肝癌。



在疑及因病毒造成的癌症的机理中,病毒将它的遗传物质,它的Src基因,以RNA的形式注入细胞内。这种物质被细胞在逆转录过程中复制,生成病毒DNA。然后这种病毒DNA整合到细胞的染色体内,发出使癌症生长的指令。

有些证据已经表明，Ⅰ型和Ⅱ型单纯疱疹病毒与子宫颈癌的发生有关连，也许还与发生于头部和颈部的癌症有关联。另一类型的疱疹病毒（EB病毒），被认为能促使称作恶性淋巴瘤的癌症的发生并会促使鼻咽癌的发生。

某类被称为逆转录病毒的病毒已证明与某些癌症和艾滋病（即获得性免疫缺陷综合征）联系在一起。于1979年发现的HTLV－Ⅰ型（人类Ⅰ型T细胞亲淋巴病毒）已被证明与某种类型白血病的发生有关，1982年鉴定出的HTLV－Ⅱ型是一种极为少见的逆转录病毒，与一种称为毛细胞白血病有关。1984年鉴定出的HTLV－Ⅲ型于1986年被重新命名为人类免疫缺陷病毒（HIV），它是导致艾滋病的原因。然而，总的说来，病毒并不被认为是多数人类癌症的主要原因。（参见：**艾滋病**）

癌基因与抗癌基因

癌基因是指令细胞表现异常的基因。癌基因是由控制生长的正常基因衍生的。这些正常基因有时叫做原癌基因。在一个细胞生命过程中的某个时刻，这些正常基因可以受到损伤而扮演着危险的角色。还不清楚癌基因是如何迫使正常细胞变为恶性的。抗癌基因（即肿瘤抑制基因）似乎是预防癌症发生的一种正常基因。研究人员相信，抗癌基因可以产生一种物质，这种物质能够在正常细胞将要变成恶性之前阻止它进行分裂。科学家们希望通过研究对癌基因和抗癌基因如何工作有更多的了解，从而最终有可能对它们的功能加以调控，并且或许会使癌症的整个发展进程发生逆转。

其他遗传学因素

对少数几个类型癌症的易感性似乎是可以遗传的。例如，某位妇女的母亲或姐妹患有乳癌，她自己也极有可能发生乳癌。结肠癌在亲属中的患病率也高于正常人群。然而，只有极少数癌症已被证明可直接遗传。

癌症的扩散方式

治疗那些只停留在身体原发部位的癌症要比治疗那些已经扩散的癌症容易得多。有些恶性肿瘤侵袭并浸润正常组织，以癌细胞替代健康细胞，并且转移并扩散到身体的其他部位。当癌细胞脱离了瘤体并通过血流或淋巴系统流向身体的其他部位，这个癌细胞在那个部位停留并开始增生、繁殖、长成一个新的肿瘤之时，癌症的转移就发生了。

这种扩散方式本身就说明是什么使得癌症特别危险，癌症以可预报的方式转移。例如，乳癌和前列腺癌通常扩散到骨骼，黑（色）素瘤和肾癌通常则扩散到肺脏。（参见：**循环系统；淋巴系统**）

癌症的类型

癌症可按两种方法分类：一是根据癌症原发的那个组织的类型，二是根据其始发部位，即癌症首先出现在身体的哪个部位。医师常依据癌症的分类和分期（即癌症已扩散到了多远）而决定治疗方案。

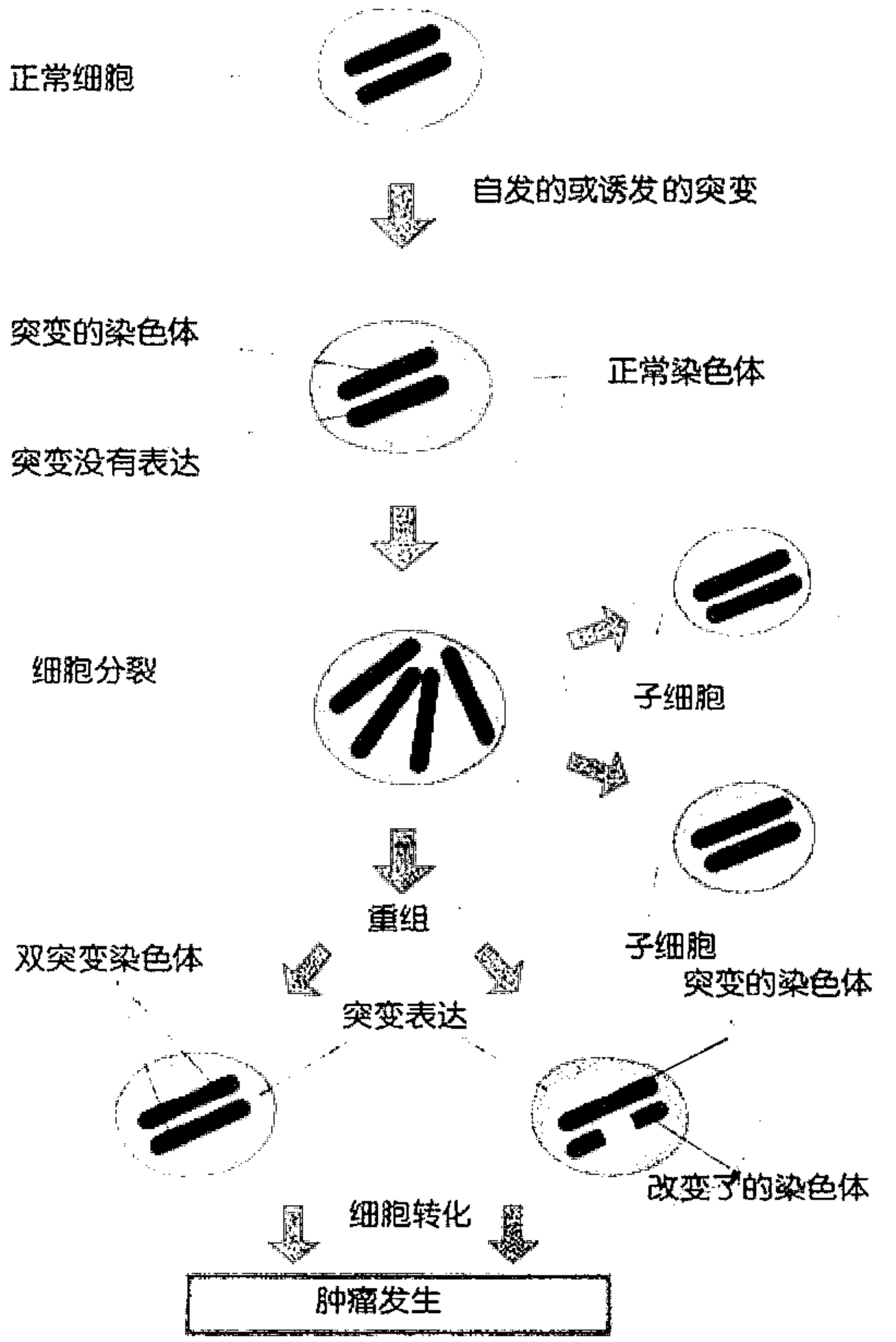
虽然在实验室可以用1 000多种不同的方法将癌症分类，但研究人员一般只承认两种主要的类别——癌和肉瘤，这是根据癌症原发的那个组织的类型。

癌是开始于上皮组织的硬瘤，上皮组织构成皮肤和许多腺体与器官的内衬。85％－90％的恶性肿瘤是癌。癌可发生在肺脏、乳腺、结肠、子宫、胃、胰腺、食管、肾脏以及类似的其他器官。

肉瘤开始于结缔组织，结缔组织构成如骨骼、软骨、肌肉、脂肪、血管以及淋巴系统一类的结构。肉瘤在恶性肿瘤中是极其少见的，大约占癌症病例的2％。

癌症发生的最常见部位有皮肤、肺脏、女性乳腺、结肠和直肠、子宫、造血组织，以及淋巴系统。癌症各部位的发生率随国家而异。例如，胃癌在日本的发病率就高于美国。然而，本条目关注的是发生在美国的癌症。

造血组织　白血病是造血组织的一组癌症。白血病的字面意思是"白色的血液"；在患这类癌的病人，其骨髓会产生出大量形态异常的幼稚型白（血）细胞。这种幼稚的白（血）细胞最终将取代正常的白细胞，从而使机体更易产生感染。白血病仅占癌症总数的约3％，但它们是儿童中最常见的一类癌症。



正常细胞向癌细胞的转化可以从细胞DNA的突变开始。某些事件可使染色体在不同的次序下重组；致癌物对细胞的遗传物质就有这种作用。这可使致癌基因移位以与相似的缺陷基因配对，从而生成癌细胞。

皮肤 有两类皮肤癌：基底细胞癌和鳞状细胞癌，它们起源于同名的表皮层；以及黑(色)素瘤，来源于位于表皮深处的黑素细胞。

基底细胞癌和鳞状细胞癌通常发生在身体暴露于阳光的部位，像手、脸及耳等。这些癌症的治愈率很高，特别是在那些能早期发现和早期治疗的病例。已形成黑痣，满布皮肤表面的黑素瘤更具有危险性，因为它们转移得非常快。

肺脏 肺癌在其病程到了很晚期才出现症状，所以它的早期发现是非常困难的。肺癌的症状有：持续不断的咳嗽、咯出带有血丝的痰、胸痛，以及反复罹患肺炎和支气管炎。肺癌病人的5年存活率仅占其总数的13%。

乳腺 大约每10名妇女中就有1人会最终发生乳癌。妇女中比他人更可能患乳癌的为：年龄在50岁以上的，一侧已患有乳癌的，其母亲或姐妹患有乳癌的，从未生过小孩的，以及在30岁后才有第一个孩子的妇女。其他危险因素包括：过重(即肥胖)，高脂肪饮食，月经期(即初潮年龄)较早，以及绝经期较迟等。

建议人们每月做一次乳腺自我检查以作为早期发现乳癌的一个方法。在乳房上发现的大多数肿块并不是癌性的，但妇女应去就医以查证是否确实为癌。美国癌症协会还向人们推荐，所有40岁以上的妇女应定期做乳房X线造影，同时建议那些即使未出现任何乳癌症状的20岁以上妇女，也应让医师对其乳腺进行物理检查。

结肠和直肠 肠道的癌症大约70%发生在结肠，30%发生在直肠。这类癌症在常见的癌症中占第2位。其症状包括：血便，或排便习惯有改变，如有便秘或腹泻。

癌症的治疗

外科手术是最常用的方法，尤其是癌肿如果是局限性的。外科医师如能取出整个瘤体，病人有可能被完全治愈。癌即使已经转移，外科手术也常能阻止癌症的进一步扩散。

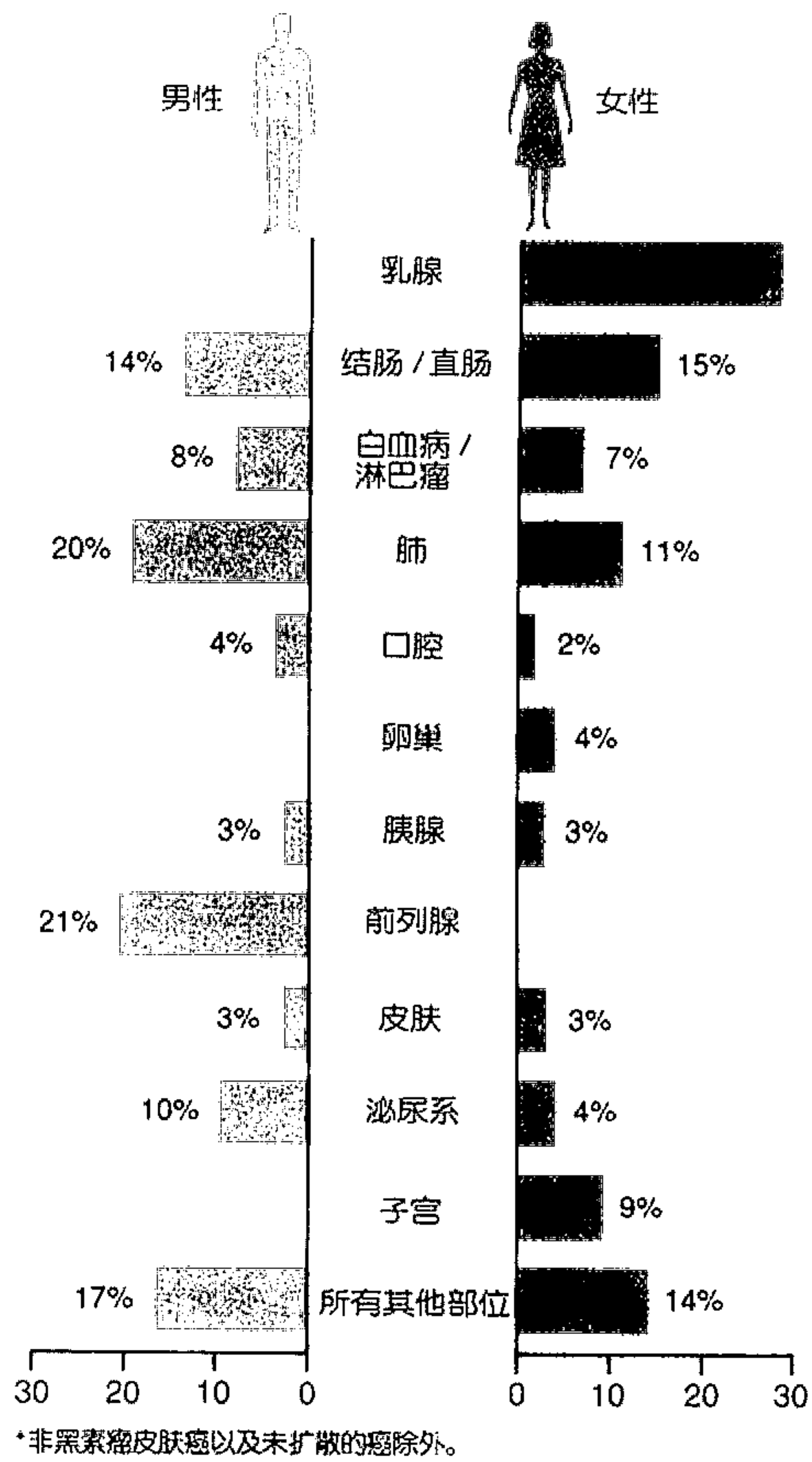
放射疗法 大约有50%的癌症病人接受放射治疗(放射疗法)，这既可单独做，也可与外科手术相配合，或与化疗同时进行。放射治疗可通过把放射性物质植入瘤体或让体外电离辐射源照射身体进行。但是，放射疗法必须保持微妙的平衡，因为它不仅毁坏癌细胞，也损及正常细胞。因此，必须调整好治疗时间，以发挥最大的治疗效果，同时允许健康组织获得足够的时间去修复损伤。

化学疗法 经常于外科手术之后实施。现在有50多种药物被用于延缓或阻止癌肿的增生。外科手术和放射疗法对局限性的肿瘤最为有效，化疗则最适于治疗全身的癌症，如血癌或淋巴癌，或已经扩散到身体其他部位的硬瘤。从前有10余种癌是致命的，现在用化学疗法就可将其完全治愈。

由于化学药物在杀伤癌细胞的同时也损坏一些健康的细胞，化学疗法经常有严重的副作用。许多病人会出现严重的恶心和呕吐，变得非常疲乏，还会出现暂时性脱发。可使用一些专门的药物以缓解这些症状，特别是减轻恶心和呕吐。通常以联合用药的方式或在较短的时间内按特定的先后顺序使用化学药物。当不再继续进行化疗时，其副作用便会逐渐减少。

实验疗法 治疗癌症的最新方法是免疫疗法——寻找一种能刺激机体免疫系统与癌症作斗争的方法，像与传染病作斗争相似的方法。这些方法包含使用各种疫苗、死菌悬浮液、从某些细菌分离出的化学物质，以及使用一些带有其固有的抗肿瘤特性的生物物质，(如干扰素，白细胞介素，肿瘤坏死因子，以及各种生长因子)。现在可以利用遗传工程的技术来人工制造出许多这类生物物质。事实上，医师们都期望，基因疗法在将来的某一天定会广泛应用于替换那些能使健康人患癌症的有缺陷的基因。

以部位与性别计算的癌症发生率*



*非黑素瘤皮肤癌以及未扩散的癌除外。

资料来源：美国癌症协会，1989。

撰文：Serena Stockwell

干扰素(蛋白质家族中有杀灭或阻止癌细胞生长能力的一组物质)已经用于治疗毛细胞白血病和与艾滋病相关的卡波济肉瘤。研究表明，干扰素对慢性白血病和晚期肾癌同样有效。单克隆抗体是特别制做的一类高效物质，它们具有集中火力杀灭某类癌细胞而又不损伤其周围的健康组织的能力。

光动力疗法是一种通过使用激光活化的光敏药物去破坏癌

细胞的技术。纤维光学的使用允许其进入肿瘤内部,在恰到好处的波长下使用激光还可确保不断将光精确地传递到患部。

高热疗法是一种增加整个身体或身体某个部位的热量或温度的治疗方法;虽然它仍然是一种实验疗法,科学家们仍然鼓励采用这种能将肿瘤体的温度加热到足以杀灭肿瘤细胞而又不伤害正常细胞的方法。这种方法通常与放射疗法联合使用。

神经性厌食 ANOREXIA NERVOSA

该术语为拉丁语,意为"神经性食欲丧失"。其特征是:严重厌食致使极度消瘦,有时还因强加于自身的饥饿而死亡。人们对于神经性厌食的病因了解得不多,因此对它的治疗也很困难。

病人通常是14-17岁的女孩,然而男性或年龄稍长的女性因过度关注其体形也可得病。大多数病例始于节食减肥,其后,那些人转而成为神经性厌食者,冷酷地追求过分的苗条而拒绝进食。他们常常超强度地锻炼身体以消耗体能。

体重减轻持续数周以后,神经性厌食者便出现营养不良,体内化学过程出现失衡并开始引致疾病。维生素和矿物质消耗殆尽,各种腺体便不能适当地发挥其功能。月经往往停止,身体发育迟缓。在某些病例,体重可降至正常体重的一半。神经性厌食者往往自认为饮食正常,并拒绝承认别人觉得已是消瘦的状态。尽管有家庭成员和医务人员的干预,神经性厌食者中仍有约10%-15%的人因饥饿而死亡。

本病经常的受害者是所谓"至善论者"的青年女性。这种类型的人做任何事从不满足,总要"精益求精"。许多病人常有高度的家庭责任感,背着沉重的家庭包袱。大多数医师认为,神经性厌食是一种危险的精神性病症,然而也有少数医师正在寻找躯体性病因。

治疗必需从补充营养开始。如果病人的饥饿已达到危险程度,必须住院治疗,用胃管或静脉注射补充营养。因为本病主要是心理性的疾病,有必要得到精神病学家和训练有素的心理学顾问的帮助。如果病人是一个刚进入发身期的女孩,应考虑本病的发生是因为她不自觉地希望保留童年的结果(见:**青年期**)。病人必须明白,没有必要让自己受饥饿之苦,要认识自己人生的价值。长期的心理疗法对于精神上和躯体上的恢复常常是必需的。

还有一个相关的疾病是食欲过盛或善饥(bulimia),其源语希腊词 boulimia 的字义是"极度饥饿"。此病的特点是暴食,接着是自行导吐、禁食、滥用轻泻药或苯丙胺。特征性的症状是:周期性的暴食,并因之而自我谴责以及强迫性地希望摆脱所厌恶的食物。与神经性厌食者不同,食欲过盛者的其他功能活动通常是正常的,虽然有一些令人烦恼的症状,但很少需要住院治疗。

撰文:Ann Giudici Fettner

阿尔茨海默病 ALZHEIMER'S DISEASE 见:神经系统;老化

癫痫 EPILEPSY 见:人体疾病

心身疾病 PSYCHOSOMATIC DISORDER

情绪因素,至少部分因情绪因素所致的疾病被称为心身疾病。本术语来源于希腊词(*psyche* 意为"精神"或"灵魂",而 *soma* 意为"身体"),指精神对身体健康的影响。用来描述心身疾病的另一些术语有心理生理障碍,心因性疾病和器官性神经症。

反复的情绪应激对自主神经系统和内分泌腺是一种慢性刺激,它可引起身体的组织、器官和器官系统发生功能障碍或结构损伤,而致心身疾病(见:**应激反应**)。这一病理过程与细菌和病毒感染所致的病变是完全不同的。例如,普通感冒和应激所致肌肉紧张都可引起头痛。如果感染已经治愈,感冒的头痛就会消失;而持续性的情绪应激所致的头痛则可能是自身延续性的。颈部、肩部和背部的肌紧张可加重人的应激。应激反过来又增强肌紧张,后者又加重应激,从而形成一个恶性循环。慢性紧张性头痛常发展为慢性背痛,而后者有可能使人逐渐失去劳动能力。

心身疾病的理论是 F.亚历山大等于20世纪50和60年代在芝加哥精神分析研究院提出的。他们认为,特定的人格特性和特定的心理冲突会导致特定的心身疾病。例如,有人认为,哮喘是对依赖的需要(喘息是向妈妈呼叫的信号)和对依赖的惧怕两者之间冲突的结果。如果这一状态持续数年,就会造成呼吸系统的损伤。他们还认为,消化性溃疡病人像婴儿那样把对爱的需要与对食物的需要等同起来。结果,胃持续不断地分泌消化酶,最终给胃壁的内衬造成损害。

大多数科学家认为,亚历山大的理论过于僵化。至今很少有人赞同他的这种心身疾病的病因论。虽然许多人在生活的高度应激期间会出现一些心身疾病,但没有人知道,为什么一些人患这一种疾病,而另一些人患另一种疾病。有些研究人员曾试图查明,同一种心身疾病的病人是否具有共同的人格特性。有一种理论认为,特定的情绪创伤、特别是童年时期的情绪创伤,在以后的生活中可引致某种疾病。

另一方面,研究人员已能确定两种类型的情绪应激可引致心身疾病。源于童年的情绪应激可作为尚未解除的冲突的潜意识而被保存下来,对健康发生不利的影响。例如,有些父母每当发怒之时便去处罚孩子,这些孩子长大以后便学会压抑他们的愤怒感情。结果,他们便有可能患慢性胃痛、背痛或头痛。第二种情绪应激源于生活中的一些境遇,如某一心爱的人去世、离婚、失业或患病。虽然此种类型的应激为时很短,但它可能是比较严重的并给身体造成较大的损害。

身体对应激的反应可导致各种疾病,如高血压、消化性溃疡、支气管喘息、偏头痛、溃疡性结肠炎、失眠症、皮肤病和变应性疾病。所有心身疾病病人通常意识不到招致他们患病的潜在的情绪冲突。这一情况使医师难以诊断心身疾病的真正原因。例如,高血压病人可能不知道他在压抑着他的愤怒情绪,相反他可能认为自己是善于合作共事,性情

温和的人。

心身疾病的病因始于内在的心绪，而实际表现的是身体上的症状，有些甚至是会危及生命的症状。对这些疾病的治疗，首先是用传统疗法，如用药物降低血压，减少消化酶的生成，和使支气管管道痉挛缓解等等。

然后是使用心理疗法，帮助病人比较积极地表达他们的心绪，并消除长期形成的情绪冲突。同样，个别的或群体的咨询能帮助他们对付应激状况。自我催眠、主动放松和生物反馈等技术均有助于许多病人重新适应身体的应激反应。

撰文：Daphna Gregg

神经症 NEUROSES 见：心身疾病

精神病 MENTAL ILLNESS

是指具有妨碍日常功能活动的异常行为，即情感、思想和动作都发生紊乱的疾病。

关于异常行为的定义可能决定于社会的文化和社会的价值观。然而，在大多数社会里，没有能力履行日常义务的人都可能被看作是有异常行为的人。

某一特定的异常行为是指某一个症状。通常数种症状结合在一起便统称为综合征。迄今大多数所认知的精神紊乱都是综合征。目前有资料证明：美国人口中有16%～25%的人患有某种类型的精神病。

精神病的分类

目前，业已分类为不同类型的精神紊乱达250种以上。美国广泛使用的分类系统是根据美国精神病协会于1980年出版的《精神紊乱诊断和统计手册》第三版。

焦虑型精神障碍 患此病的病人感到紧张、惧怕和危险。在某些病例，焦虑与特定的事物有联系。这时就叫做恐怖症。

心理型精神障碍 它有各种功能异常，包括病人与周围环境的协调和人际往来发生严重障碍。精神分裂症是本病最特出的病症。它的特征是思想、知觉和情感严重扭曲。

情感型精神障碍 它是情绪体验的各种障碍。本病最常见的病症是精神抑郁症。

人格障碍 病人对社会环境适应不良，因而造成对社会生活的不适应或苦恼。反社会型人格障碍就是一例，其特征是长年采取不顾及后果的行为，并带有攻击性，无法无天。

物质依赖型精神障碍 此种精神障碍与病人对某些物品产生化学依赖，或与滥用如酒精、某些药物或烟草等有关。

疑虑躯体患病型精神障碍 这是涉及躯体功能不全（如呼吸困难或疼痛）的一些精神障碍，而这些病痛又无明显的躯体性病因。这些病症中最常见的一种是疑病症（即时刻疑虑身体患病的精神障碍）。

分离型精神障碍 这是一种心理功能活动（如记忆、运动控制、同一性的认知）与其他人格分裂的精神障碍。心因性遗忘症就是一个例证。患此病时，病人常完全忘了过去的体验。这种遗忘症可因脑的器质性病变所致，但也可在没有任何躯体病变的情况下出现。

性心理障碍型精神障碍 本病涉及许多以心理因素起主要作用的性功能障碍。如性欲倒错，表现为对社会所谴责的人和事以及行为方式有性吸引力。

适应紊乱型精神障碍 本病是对特定环境中发生的事件产生反应的结果。亲人的死亡、婚姻的不幸或失业等因素可使人突然产生精神抑郁或焦虑等症状。

器质性病所致的精神障碍 本病是由于存在器质性或躯体病变所致的精神障碍。这些器质性病变通常由体格检查或化验检查予以查明。

例如，痴呆是一种智能和适应能力丧失。它可因某一疾病或损伤所致，也可能是衰老过程中脑萎缩的反映（见：**老化；神经系统**）。

婴儿、儿童或青年期精神障碍 有相当多的精神障碍首先出现于成年之前。精神发育迟缓（见：**精神发育迟缓**）和婴儿孤独症便是两个例证。儿童孤独症的患儿表现为对其他事物和人反应冷淡、语言显著障碍和缺乏交际能力。

精神病的病因

精神病的病因对不同的精神障碍有很大差异。有些精神障碍可查明与特定的躯体疾病有关，这些精神障碍称为器质性疾病所致的精神障碍。另一些精神障碍叫功能性精神障碍，因为它们没有已知的器质性病因。环境的和人际的因素也被认为是对许多精神病的形成起着主要作用。然而，绝大多数精神病的病因尚不明了。

生物性因素 数种生物性因素已被认为与精神障碍的形成有关。遗传对精神抑郁、精神分裂症和酒精中毒有很大影响。双亲患有某种精神障碍的儿童要比父母不患此类疾病的儿童有较大可能发生此类障碍。（参见：**遗传学**）。

生化因素也与某些精神障碍有关。有些神经递质（影响脑功能活动的化学物质）与一些特定的精神障碍，如精神分裂症和精神抑郁症有联系。缓解这些病症的药物被认为能影响脑的生化平衡并能使之恢复正常。（参见：**脑和脊髓**）

社会心理因素和环境因素 社会心理因素与人际活动有关，它可造成某人在以后的生活中产生异常行为。根据精神分析的观点，儿童时期的心理冲突可能是后来精神症状的病因。根据行为科学的观点，父母可能把特定的异常行为教给或传给他们的孩子。

应激事件也与精神障碍有关。例如，创伤后应激性精神障碍，可能是遭遇到像战争或天灾等高度应激事件的结果。此种精神症状的表现有：心中体验该事件的恐怖状况，长久失眠，思想不能集中，精神抑郁和焦虑。

精神病的诊断和治疗

诊断是确定一个人患有何种特定类型精神障碍的过程。它要求仔细地判明病人的功能状态并通过内容广泛的问诊向病人询问各种症状出现的情况、严重程度和持续时间等。根据此种过程，医师便能判明一种或一种以上的精神障碍。

精神障碍的诊断、研究和治疗涉及3个主要方面的工作：精神病学、临床心理学和社会福利工作。精神病学家须有医学博士学位，并在诊断、心理治疗和使用药物以纠正异

常行为方面训练有素(见:**精神病学**)。临床心理学家须有哲学博士学位,并在异常行为的诊断、采用心理疗法的技术方面训练有素(见:**心理学**)。社会福利工作者须有硕士学位,并常能协助一些家庭处理精神健康有关的问题。

诊断工作完成以后,病人可以接受治疗。大多数治疗在门诊条件下进行。病人住在家里,接受治疗时才去诊所。然而,一些有严重功能不全的精神病人常需住院治疗,生活在医院环境之中。对于一些有严重障碍的精神病人,需要有特别设置的生活设施。例如,设一过渡性疗养院,这里有社会活动的生活场地,条件类似家庭住所或公寓,还要有监管治疗的医务人员。

有许许多多的治疗措施可以利用,其目的都是为了减轻精神紊乱的症状,提高病人适应日常生活的能力。

心理社会治疗 对精神障碍最为广泛而适用的治疗方法是某种类型的心理治疗,依靠人际的或心理的手段来改变病人的思想、情感和行为方式。这主要依靠医师与之交谈来实现。某些研究人员估计不同类型的心理治疗达400种以上。

生物治疗 生物治疗直接改变身体中的一些过程。药物治疗是最常用的生物治疗。安定药和镇静药可用于减轻焦虑和精神忧郁。抗抑郁药有时可用于治疗情感障碍。促进机体活动的兴奋药可用于治疗精神抑郁,居然还可用于治疗小儿的多动症。抗精神病药可用于减轻亢奋、精神错乱、思维障碍和幻觉症等。使用这些药物治疗可使许多病人回到社区生活,而不是留在医疗机构中。

另一种生物疗法是给脑使用少量电流的电惊厥疗法。它一直被用于缓解抑郁症的症状。由于药物疗法的效果愈来愈好,目前电惊厥疗法很少用于治疗情感型精神障碍。

精神外科也是一种生物治疗,它是用外科方法把脑内不同的神经中枢切断以使病人易受控制。由于这种外科手术是不可逆的,并且通常不能造成新的适应行为,故而很少被采用。

精神病的历史

在文明世界发展过程中,精神病一直被解释为一种自然或超自然的现象。在古希腊,希波克拉底把异常行为看作是身体中一些过程产生病变或体液失调的结果。他建议用休息、锻炼和调整饮食结构来控制精神病。然而,在中世纪,人们多把异常行为看作是恶魔缠身的结果,其治疗则是用驱邪、鞭打或拷打等方法把病魔从身体中驱除出去。

在18和19世纪,比较科学的观点占了优势,法国医师P.皮内尔开创了在巴黎一些医院人道治疗精神病人的工作。在美国,B.拉什还为精神病的治疗提供了职业培训。

19世纪时,德国精神病学家E.克雷帕林在对精神病不同类型的鉴别上作出了第一步重大的进展。他对住院精神病人的症状作了分型研究,并把它们分类为各种不同的精神障碍。他的研究对精神病的现代分类有重大影响。

在19世纪,精神病被认为是器质性病变的结果。这一观点因对麻痹性痴呆的研究而有所增强。麻痹性痴呆是一段时间内精神和躯体功能发生严重退化的一种疾病。当本病被发现是梅毒的晚期(梅毒由某一特定的细菌所致)时,这就增加了许多人的推测,其他精神病也许有明确的器质性疾病的基础。

19世纪末和20世纪初,许多医师对精神病的心理过程的基础作了研究。弗洛伊德和J.布鲁尔发明了"交谈治疗法",即通过谈话让病人揭示出潜意识的过程和冲突。弗洛伊德还创立了关于人格的一种变革性的理论并发展了精神分析这一富有成效的方法,用于治疗某些行为障碍。(见:**弗洛伊德;精神分析**)

近年来对精神病认识的进展源于对特定精神障碍的研究,源于对一些说明其特性和过程的理论的检验。显微镜和X线的新技术使我们有可能详尽地分析与某些精神障碍有关的神经组织。此外,一个人的社会相互作用特性也许是许多功能障碍的一个因素。现在对这一特性的检测方法已有所改进。(参见:**人体疾病;健康**)

撰文:Alan E. Kazdin

附:精神病学 PSYCHIATRY

精神病严重影响人的正常活动能力,使其无法享受幸福而有意义的生活。精神病的类型多种多样,通常是对心理健康者体验的某种情境的过分表现。例如,心理正常的人有时也会感到压抑、恐惧、嫉妒或愤怒,但只有当这些情感表现为持续、过分并引起自毁行为时,才可将其视为精神病的症状。(见:**精神病**)

精神病学是关于精神病诊断、治疗和预防的医学专业。接受过精神病住院医师训练后才能成为训练有素的精神病医师。他们通过临床访谈、心理测试和采集病史等方法对精神病作出诊断。他们还对精神病的病因和不同疗法的有效性进行研究。临床心理学家与精神病医师一样,也开展精神病的诊治工作,但他们不是临床医师,不能开处方,也不能对病人施用药物。(参见:**心理学**)

精神病的诊断

精神病学的访谈法是诊断精神病的一种基本方法。访谈时,精神病医师引导病人谈论他们的生活和情感。精神病医师采取善解人意、不偏不倚的态度,能消除病人的顾虑,使他们说出令其困窘或消极的情况。传统的精神分析法中,病人躺在睡椅上,对一些重要事件和梦境进行自由联想(见:**精神分析**)。自由联想是指将意识到的全部内容无拘无束地用口头或书面方式表达出来。

除访谈法之外,还可以通过对病人进行智力测验和人格测验的方法进行诊断。这些方法通常由临床心理学工作者实施。有些智力测验采用智力量表比较某一年龄组成员的语言和运动能力。病人在其所属年龄组内的综合表现情况就是病人的智商。人格测验包括客观人格测验(又称人格调查表)和投射人格测验。

精神病的治疗

精神病最常用的疗法是心理治疗(见:**疗法**)。对病情严重的精神病人也可采用药物疗法和休克疗法。近年来又出现了其他一些疗法。一些城市还开设热线电话,为需要即时帮助的人提供危机干预服务。

精神分析 这也许是最为著名的心理治疗形式。它是

由奥地利医师S.弗洛伊德创立的，有时也称为谈话交际疗法。精神分析者用一种特殊的方式与病人交谈。在倾听病人叙述时，他们注意病人的声调、面部表情和身体姿势。精神分析人员通过观察病人的语言和非语言交流情况，能在关键时刻向病人提供解释和说明。

成功的解释是能让病人领悟的解释，是能帮助病人对所面临的困惑有一个新的深入的认识，从而能够接受治疗。弗洛伊德认为，当病人对治疗者移情，即病人对治疗者形成依恋(在某种程度上类似于孩子对父母的依恋)之时，说明解释工作将会更加成功。一旦建立了这种依恋关系，病人就比较容易接受医师对他们的一些违拗性解释。

心理疗法的许多学派都利用释梦来深入了解病人的困惑。各学派的释梦方法不一。例如，弗洛伊德学派的治疗者们会把病人梦见的苍白色圆球解释为母亲乳房的象征；精神病学家C.荣格则相反，把它认为是曼荼罗的象征(在印度教中，曼荼罗是表示自我的整个合一的象征性图形)；而精神病学家A.阿德勒却可能把这个圆球解释为太阳。由于在人们的心目中，太阳优越于地球，因此它反映了病人追求优越境界的心理。

其他类型的心理治疗 除精神分析法外，医务工作者还摸索出其他一些心理治疗方法。人道主义心理疗法就是其中之一，这是以每个人都追求完美与健康这一信念为基础的一种疗法。这种疗法试图帮助委托人(而不是病人)扫除通往精神健康道路上的情感障碍。例如，美国精神病治疗学家C.罗杰斯创立了以委托人为中心的非指示性人道主义疗法。开展这一疗法时，治疗人员有选择地重复委托人讲过的话，使委托人意识到影响其精神健康的思想和情感。使用该疗法时，治疗人员必须对病人表现出热情友好和无条件的尊重。

格式塔疗法也属于人道主义疗法，强调人向完美的境界发展；但是，它略带对抗的色彩。格式塔疗法的治疗者直接否定病人为回避认真思考自己的病症而设置的种种防御机制。例如，格式塔疗法的治疗人员不是无条件地接受病人的观点，而是激发病人的诚实并对其逃避责任提出异议。他们通常认为，病人有时只有在经受一番情感矛盾之后，才会有自我的良好感受。

行为治疗学家采用一种完全不同于心理治疗的精神病治疗方法。他们避开潜意识、象征和防御机制等概念。他们把精神病看成是一组可以消除的适应不良的习得行为。从这一观点来说，行为疗法是由习得这一原则决定的。大多数行为疗法都以心理学家B.F.斯金纳的学习理论为基础。根据斯金纳学说中的消除原则，没有以某种方式加强或奖赏的行为模式将会消失或失去对人的影响。例如，如果在烟卷中加入能够引起恶心的成分，使吸烟者感觉不适，他们就会少吸烟或戒烟。

行为疗法中所运用的另一学习原则是脱敏作用。如果小孩对狗有恐惧感，就给他看有关狗的图片，使其开始脱敏。一旦孩子能轻松自在地对待这些图片，就给小孩一只玩具狗玩耍。然后再让他接触真正的小狗。通过循序渐进的脱敏，小孩对狗的恐惧感将最终消失。有些行为疗法还让病人主动改变自己的行为，力图将行为疗法与人道主义疗法结合起来。

个体心理治疗往往费用高，耗时多，而且不一定适用于所有病人。群体心理治疗的出现使更多的病人获得接受治疗的机会。20世纪20年代，维也纳精神病医师J.莫雷诺采用了一种称为心理演剧疗法的群体治疗方法。在这种疗法中，各个病人在一幕短剧中饰演不同的角色。例如，找工作遇到困难的人可以设想一个招工面试场面，并交替扮演雇主和未来的雇员。委托人(即病人)通过表演这两种角色掌握了应付工作面试的技能。

由于儿童的许多情感问题往往是家庭问题的反映，现在许多精神病医师不仅会见病人，而且与病人的家属面谈。他们试图发现和纠正家庭成员间具有破坏性的、不健康的交际模式，以及某些家庭成员对其他成员不恰当的要求和期望。家庭疗法施治者除了同时会见全体家庭成员外，有时也单独会见一名或几名家庭成员。有些家庭疗法施治者组成小组，往往由一位男性施治者和一位女性施治者组成，进行合作治疗。因为家庭治疗时会出现各种情况，因此增加一位治疗者有益无害。

此外，还有些专科心理疗法。例如，开展儿童心理治疗时，治疗者往往要和儿童的父母共同商讨如何进行治疗。儿童心理治疗的一个基本方法是游戏疗法。通过游戏，儿童有时能够表达出他们用语言无法表述的问题。其他比较流行的心理疗法有自助心理疗法、如埃哈德研讨班训练和被压抑情绪释放疗法。这类方法可用于解决成问题的心理定势，而不用于治疗严重的精神病。

药物疗法 人们使用各种药物以减轻某些精神病的症状。例如，碳酸锂用于减轻躁狂抑郁症状一直很有效。医师有时对神经官能症病人也采用药物疗法。安定药用于减轻病人的焦虑。但是，所有药物都有副作用，医师开药时务必对此加以考虑。例如，治疗儿童活动亢进的锐滴灵(一种激素)会妨碍儿童的身体发育，并使儿童对肝病易感。

休克疗法(电惊厥疗法) 一种极端的治疗方法，主要在其他疗法均无效时使用，是精神病治疗中的最后一招。它的具体做法是：将病人的头部与一极其复杂的电路板相连。人们认为电惊厥有助于中断脑中引起精神性疾患的不良电路。

撰文：David Elkind

变态反应 ALLERGY

当空气中有花粉传播时，有些人会患枯草热(hay fever)。另有一些人，在接触某些物质时，皮肤上便会出现皮疹。还有一些人摄入某些食物之后，他们常感到胃部痉挛。这些都是对不同的物质发生变态反应所致的疾病。在大多数情况下，变态反应所引起的症状比较轻微，如因吸入尘埃而打喷嚏。一种少见而严重的变态反应可触发过敏性休克，有时会导致死亡。因蜂的螫咬而死亡就是严重的变态反应的一个例证。

变态反应几乎以产生抗传染病免疫的同样方式形成(见：**人体疾病**、"**传染病**")。引起变态反应有几个过程：首先，一个人得接触像花粉那样的物质。大多数人的身体对花粉毫无反应，而有一些人的身体则把花粉当做异物。这

一情况一旦出现，血液中一种叫做抗原的物质便活跃起来。抗原引起抗体的形成，而抗体的作用就是对抗异物。

抗体通常存在于血液中并被一种特异性的抗原所激活。例如，一个对虾有变态反应的人，如果吃了虾，虾抗原就会刺激机体形成仅能对抗该抗原的抗体。

引起变态反应的抗原叫做变应原。最常见的变应原有灰尘、花粉、食物、动物的皮毛屑（干燥的皮毛碎屑）、昆虫的毒素、美容品、肥皂和药物。炎热、寒冷、阳光和情绪也可起到变应原的作用。

通常10人中有2个人患有某种变态反应。其中许多人属于父母及其近亲也患有变态反应的家庭。例如，哮喘的遗传性倾向是很常见的。特定的变态反应，如对花粉的变态反应是非遗传性的。一个人对花粉过敏（即产生变态反应）是由于接触花粉的结果。

变态反应的形成

各变态反应的原因尽管有所不同，其影响身体的过程多有一个共同的途径。首先，一个人必需对某一特异性物质，即变应原过敏。当他第一次接触该变应原时，他的身体形成抵抗这一变应原的抗体。身体就有了抵抗该变应原作用的能力。后来，此人再一次接触该物质（抗原），抗体的反应引起细胞组织释放一种叫组胺的化学物质。这一物质是产生变态反应诸症状的最重要的因素。

组胺存在于动植物的所有组织中。当组胺留在细胞内时，它是中性的，即无害的。可是当它被释放出来时，它便开始发挥一系列明显的作用。血管管径增大，血管内血液的流速减慢。细胞体积和血容量的这种变化使体液经细胞壁渗出。渗出的液体使其周围的组织肿胀和水肿。炎性组织也被激惹而肿胀。枯草热时的眼睑浮肿发红和鼻腔阻塞，便是一例。

组胺还使平滑肌收缩。平滑肌又叫做不随意肌，它不像其他类型的肌肉那样能随人的意志活动。平滑肌多见于内脏器官、肠道、血管和呼吸道。组胺对平滑肌的作用能引发支气管哮喘发作，或引起胃部痉挛和疼痛。

变态反应的治疗

大多数人能很快了解使他们产生变态反应的变应原。如有可能，人们应避免接触花粉、某些食物以及任何曾引起过变态反应的变应原。然而，许多物质分布极广，难以避免与之接触。这些物质有：灰尘、花粉和污染了的空气。但是，服用抗组胺药可减轻对这些物质的变态反应。（见：**抗组（织）胺药**）

如果是一种严重的变态反应，可让医师给过敏者脱敏。医师把小剂量的变应原浸出物注入皮下，再逐渐增加注射量，直到过敏者的机体有了耐受为止。

撰文：Ann Giudici Fettner 及 Kurt Stern

酒精中毒 ALCOHOLISM

对饮酒有难以抑制的强烈欲望而不顾其对身体的危害，这种病态称为酒精中毒。酒精属一种成瘾性毒品。在美国，过量饮酒是滥用毒品最为广泛的一种形式，嗜酒者至少有500万人之多。

据信，大约三分之一的美国中学生都是嗜酒如命的人，而且其中有许多很可能已经发生酒精中毒。美国每年发生死亡的重大交通事故中有一半是由于司机醉酒而引起的。嗜酒是造成个人经济损失、产生个人和社会问题的一个主要因素。（参见：**药物**，“**药物滥用**”）

酒精中毒还会引起许多严重的心身疾病。每天饮酒超过3次（每次饮30毫升烈性酒，或118毫升葡萄酒，或355毫升啤酒），要不了几个星期，饮酒者的肝脏就会受到严重损害。约15%的过量饮酒者会罹患致命的肝硬化。饮酒者的脑和神经系统也受到损害，能导致产生攻击性行为、大脑反应迟钝和判断力下降。

孕妇饮酒过量（特别是孕期前3个月饮酒过量），所产婴儿有三分之一患有先天缺陷或智力迟钝。这种疾病称为胎儿酒精综合征。有些药物，如安定药，与酒同服会导致死亡。过量饮酒会使男子性功能严重减退和精子数量大量减少。女子过量饮酒常导致不孕。

长期以来，人们认为嗜酒是由心理和社会方面的原因所致。最新的科学研究表明，嗜酒具有家族倾向性。因而遗传性化学缺损也是导致嗜酒的一个因素。1990年4月，研究人员发现了一种罕见的基因（很可能是实际存在的几种基因中的一种）。该基因能够增强对酒精中毒的敏感性。这一发现表明酒精中毒有时是可以遗传的。人们尤其认为多巴胺受体基因与严重酒精中毒有关，同时也很可能与图雷特综合征、精神分裂症和孤独症等一些疾病的发生有关。

一个人或一个家庭发生酒精中毒是一件极其严重的社会问题。酗酒者一心想要喝酒，而且往往一醉方休。在酗酒者眼里，与喝酒相比，家庭、工作和朋友都无足轻重。酗酒者醉酒后无法控制自己的行为，连最简单的工作职责也难以履行。

治疗酒精中毒的办法很多，但要彻底治愈，必须遵循以下两条原则：1）酒精中毒者必须确实认识到饮酒的危害并下决心戒除；2）酒精中毒者必须懂得，任何形式或任何数量的饮酒都会对人体带来危害。大多数治疗专家认为，酒精中毒者在治疗恢复过程中决不能再次饮酒，因为酒精中毒属于一种可随时重新发作的终身性疾病。

克服酗酒这种痼习难度很大，但在他人的帮助和支持之下，这又是完全可以做到的。为戒酒者提供帮助的组织有“嗜酒者互诫协会”以及一些精神、心理和社会服务部门。有时戒酒者需要在医院里的戒毒所接受短期治疗，以便彻底戒掉酒瘾，恢复健康。

从20世纪40年代末开始，人们一直用双硫仑（戒酒硫）等药物巩固戒酒的成果。戒酒者再次饮酒时，双硫仑能使其全身产生强烈的反应。此外，酒精中毒者的家属和朋友还可得到“嗜酒者互诫协会”、“大龄儿童戒酒协会”和“青少年（12－20岁）戒酒协会”等组织提供的帮助。

撰文：Ann Giudici Fettner

遗忘症 AMNESIA

失去记忆能力叫做记忆缺

失，亦称遗忘症。虽然一般认为，遗忘症是指一个人完全忘记了他(她)自己是谁，是在什么地方，但是遗忘症也可指新的或旧的记忆缺失，部分或完全的记忆缺失，永久或短期的记忆缺失。遗忘症的原因各有不同。

记忆据信被储存在脑边缘系统的几个部位。干扰这一系统功能的任一疾病都可引致遗忘症。衰老是常见的一个原因。一个人随着年龄的增长，心脏的作用以及血管壁都有变化发生。通常认为，供应脑细胞的血液过少，有时某些营养素的缺乏都可引起少部分脑细胞的死亡。旧的记忆和新的记忆存放在脑的不同部位。许多老人能回忆起几年前发生过的事情，可是却记不得上一餐吃的是什么。随着年龄的增长，也常常不能记忆或学习新的知识。老年的一些退行性疾病可引起深度的记忆缺失。尤其是在老年人，暂时性全脑遗忘症可引起严重的记忆缺失达数秒种或数小时。这是一种进行性疾病，目前还没有什么好的办法。(参见：**脑**)

酒精中毒是遗忘症的另一个主要原因。许多酗酒者中毒以后往往不能回忆起酗酒时的事情。长期酒精中毒可逐渐地使脑细胞变质，因而记忆可能出现永久性的紊乱。(参见：**酒精中毒**)

头部外伤常可导致事故前后时间内的记忆缺失。随着外伤的愈合，记忆会逐渐恢复。侵害边缘系统的脑部肿瘤或其他新生物也可引起记忆缺失。如果新生物的治疗是成功的，记忆缺失也就不治而愈。

其他类型的遗忘症

传统所认为的遗忘症是指其他方面都健康的人患了一种好似“处身异地”的病。他不能回忆起自己的名字，不知道从哪里来或到哪里去。然而，令人感兴趣的是：这样的人仍然保留着语言知识和社会习俗。此种记忆缺失很可能是情绪性应激所致，称为癔病性记忆缺失。它发生于病人所见到的事极其可耻，或所遇到的问题难以克服，以致病人不能面对现实，从而完全失去记忆。癔病性记忆缺失一般使用精神分析疗法。有时也用药物疗法，如使用可使病人语言流畅的异戊巴比妥钠。在镇静状态下暗示过去，心理治疗医师可用此来刺激病人的记忆。

脑的任何形式的损伤也可造成部分记忆缺失。例如，在听觉性遗忘症会对词语失去记忆。在触觉性遗忘症时，病人不能用触觉辨别物体。视觉性遗忘症指不能识别过去熟悉的物体，尤其是不能识别印刷体文字。

撰文：Ann Giudici Fettner

关节炎 ARTHRITIS

是指 100 多种危害骨骼系统和肌肉组织的疾病。在世界多数地区，这些疾病是导致人体残疾的主要原因。仅在美国，患有某类关节炎的病人就多达 3 100 万人。

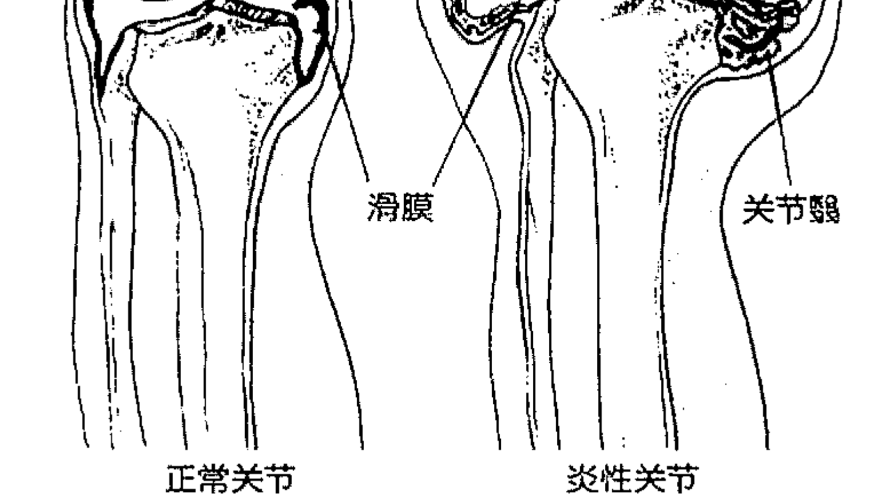
关节炎有 4 种常见类型：1)骨关节炎(关节损伤和磨损)，主要发生于老年人；2)类风湿性关节炎(RA)，病人多为各种年龄的女性，是一种常使人致残的严重疾病；3)关节强直性脊椎炎(AS)，病人一般为 15－40 岁的男性，可导致脊柱“僵直”；4)创伤后关节炎，能导致网球肘和腰背痛等病症。

关节炎似有家族倾向性。在类风湿性关节炎和关节强直性脊椎炎病人的白细胞中，常可发现遗传标记(可检出的基因变异)。但也有许多人，虽然在其白细胞中有此遗传标记，或其家庭成员为关节炎病人，本人却并没有得关节炎。人们还不清楚关节炎的诱因，但病毒、细菌和精神紧张都被怀疑与本病有关。

某些类型关节炎如类风湿性关节炎病人，其正常情况下可抵御细菌与病毒侵袭的免疫系统却开始对自身进行攻击(见：**免疫系统**)。身体的许多部位出现组织炎症，这是造成关节损伤的主要原因。关节发炎会引起发热和肿胀。关节的内衬(即滑膜)可能会受到侵蚀。病情严重时，如果药物无法有效控制炎症，患病关节就有可能遭到损坏。

关节炎目前还没有根治的方法。病情有时会出现缓解，即在一段时间内症状会消失。病情缓解的时间长短不一：有的只有 1 天，有的则终生不再出现症状。可用多种药物缓解病情，控制导致关节受损的炎症。阿司匹林是最常用的药物，应大剂量服用，可起到消炎止痛的作用。含有类固醇激素的药物(如可的松)也可用于治疗关节炎。另外，将溶液状态的贵金属黄金注入人体，也是常用的一种治疗方法。对于危重病例，可使用免疫抑制药物以减轻病人免疫系统对人体自身进行的攻击。所有用于治疗关节炎的药物都有可能产生严重的副作用。药物的效果因人而异，因此常需试用不同药物以便选用其中较好的一种。关节炎的其他治疗方法包括热敷、冷敷和理疗，用以缓解疼痛和保持关节的灵活。

关节如果受损严重或疼得厉害而无法活动，可以施行外科手术，或用人工关节置换。人体内的多数关节都可用



正常关节有健康滑膜衬覆于关节囊，使关节保持润滑，使骨处于适当位置。患关节炎后，滑膜发生蜕变，形成一些无用的血管翳即关节翳。

耐磨损的塑料关节或不锈钢关节替代。特别是髋部人工关节的使用，使许多病人得以恢复正常生活。

由于大多数关节炎的病因尚未查明，目前还没有办法根治这种令人痛苦、使人致残的慢性疾病，这意味着有许多病人将终生受其侵扰。另一方面，现有许多疗效未经证实的药品以及大量假药充斥于市；每年，美国人花费近 10 亿美元购买广告上吹捧的一些"灵丹妙药"（实际上毫无疗效，有时还对人体有害）。

医学研究者正对人体免疫系统进行研究，试图发现患关节炎时人体如何以及为何会出现自损现象。他们试图找到能够彻底控制关节发炎和防止关节受损的药物。虽然大多数关节炎的病因不明，也没有发现什么特效药，但早期诊断及正确的治疗措施常常能够防止病人致残。

撰文：Ann Giudici Fettner

骨折 FRACTURES

人体骨骼受损伤的机会远比患病的机会要多。骨损伤常常是由于跌倒、外力击打和交通事故所致。常见的骨损伤是骨折和脱位（骨关节移位）。扭伤是指骨关节处支持韧带的拉伤或撕裂。扭伤不属于骨损伤。

老年人因骨比较脆弱而特别容易发生骨损伤。老年人在坚硬地面上跌倒常会引起骨折。意外事故导致的骨折在儿童中也很常见。儿童骨折一般程度较轻，因为儿童的骨不像老年人的骨那样脆弱易碎，而且儿童的身体恢复能力也比较强。

多数骨折为单纯性骨折——发生在未破皮的深处。若皮肤被断骨戳破则为哆开性（开放性）骨折。上述这两种主要类型的骨折都有可能成为粉碎性或嵌入性骨折。如果骨被压碎、裂开或断裂成若干碎片，即为粉碎性骨折。嵌入性骨折是指断骨的两端被嵌塞在一起。单骨折、双骨折和多发骨折分别指骨折断裂的数目。按骨折线的方向不同，又分别有横骨折、斜骨折、螺旋形骨折或 T 形骨折。

儿童骨折多半属于被医师称为"青枝骨折"的那种骨折。这种骨折如同嫩枝一样裂开和弯曲，而不像干的枝条那样被完全折断。

不了解医学知识的人要识别单纯性骨折并将其与脱位或扭伤区别开来并非总是很容易的。骨折的常见症状是骨折部位功能障碍、畸形、疼痛和肿胀。如果该骨未完全断裂，受伤者移动受伤部位可能并不感到十分困难。没有把握时，最好考虑到是发生了骨折，应立即去就医。

在医师或救护车到达之前，切不可移动病人，也不要对受伤部位进行处置或让病人挪动受伤部位。让没有经验的人进行处置并给病人上夹板，可能会弊大于利。只有在发现受伤处有大量出血或不得不将病人移动之时才考虑使用急救方法。（参见：急救）

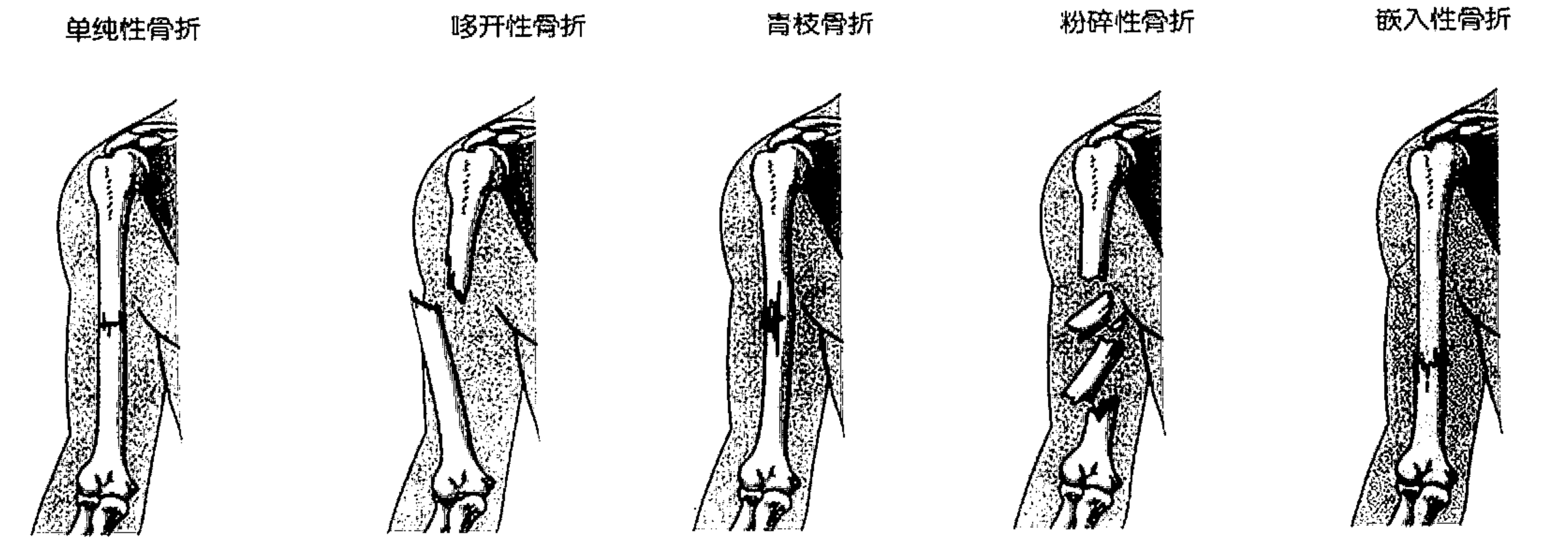
修复和愈合

医师首先是使骨折复位（即将断骨对接），再将两断端固定。在 X 线检查技术问世以前，复位不可能总是很准，结果便导致一些病人产生残疾。现在，通过 X 线检查，医师可观察到骨伤的性质和程度，检查复位的情况，并确保对接处以后不出现问题。X 线还可用来检查关节复位的情况。哆开性骨折一般需要进行手术。断骨有时要通过置入金属板和用骨移植的方法进行修复。有资料表明，在其他方法效果不够理想时，给断骨接通极少量的电流可促进骨折断端的愈合。

骨折愈合期间，对接处必须严格固定。最常用的固定装置为石膏绷带、普通绷带、吊带、夹板和支架，有时必须将重物拴在带有滑轮的绳子上用来将肌肉拉开，这种方法称为牵引。

人体很快会长出新的组织将断骨重新连接起来。起初这种称为骨痂的组织十分柔软，容易破裂。一段时间之后，该组织内开始有骨矿物质沉淀，直至骨痂长成坚硬的骨片，骨折处可因一小片外生骨而得到加强。断骨重新生长并接合在一起通常需用 6 周左右的时间。

骨折的 5 种主要类型



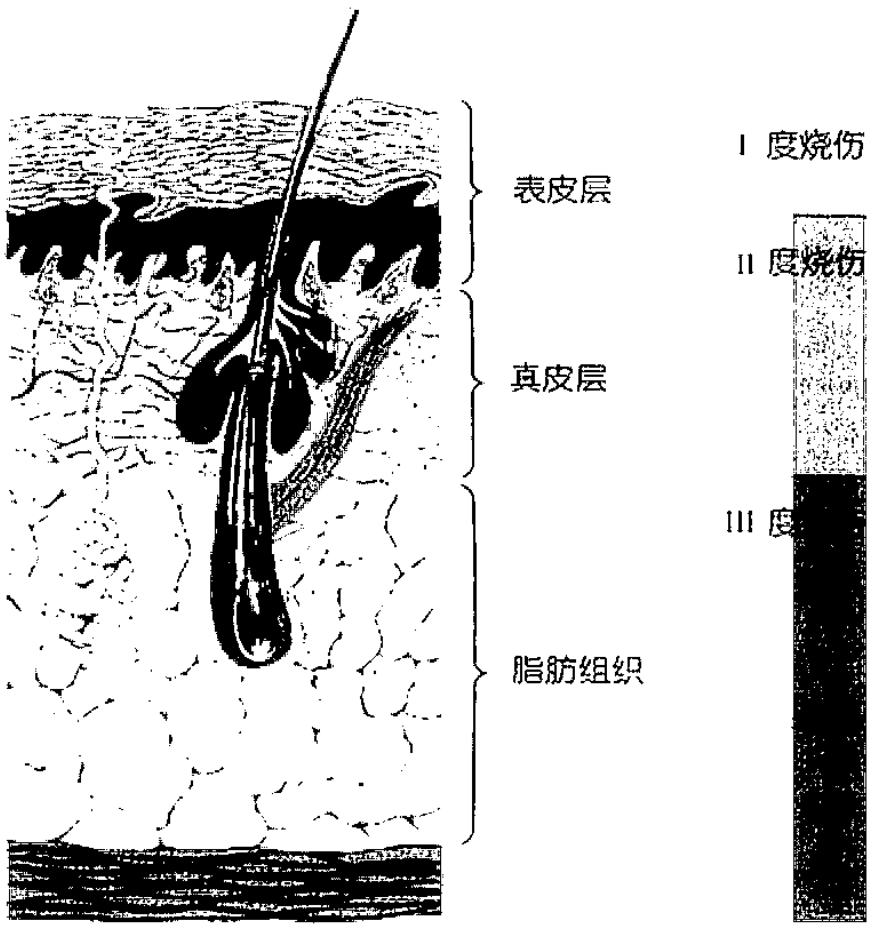
烧伤与烫伤 BURN AND SCALD

动物组织由于直接受到烧灼、触电、接触化学物质或放射性物质而引起的损伤称为烧伤。烫伤则是由热力(如热蒸气或高温液体)引起的损伤。美国每年约有 200 万人严重烧伤,其中一半是儿童。

分类 根据损伤皮层(真皮和表皮)的深度,烧伤分为Ⅰ度、Ⅱ度和Ⅲ度(见:**皮肤**)。皮肤发红但无水泡属Ⅰ度烧伤。有水泡出现者属Ⅱ度烧伤。Ⅲ度烧伤的特征是:烧伤范围深及整个各层皮肤、组织也遭受永久性损坏。烧伤或烫伤面积的大小是确定大面积还是小面积烧伤的重要因素。烧伤面积占儿童体表面积的 10% 以及占成人体表面积的 15% - 20% 者为大面积烧伤,需要急救和住院治疗,治疗时间也往往很长。

对人体的影响 皮肤通过血管获取营养。血管受损时会有液体渗出。皮肤破损时会出现失血;皮肤烧伤时则会丢失血浆(蛋白)。例如,触摸火炉造成的轻微烧伤,通常只会出现一些水泡。水泡中的液体就是血浆。大面积皮肤烧伤时,大量血浆被丢失,从而引起血液化学成分失衡,并对人体各个系统都会产生影响。正因为如此,还因为受到感染出现长期不愈的危险,大面积烧伤病人在数日或数周内都会有生命危险。

治疗 Ⅰ度烧伤可通过局部涂抹软膏进行治疗,以防受伤部位愈合时出现干裂。此类烧伤经 7 - 10 天即可痊愈,很少留下瘢痕。



根据皮肤层受损的深度将烧伤分为不同的程度。

严重烧伤需要及时抢救,以防发生某些危及生命的病情,如出现休克和感染。休克是严重烧伤病人首先面临的危险。休克开始时的征候为脉搏加快、烦躁不安和烦渴。其后期征候为血压降低、脉搏细弱、面色苍白、手脚湿冷和意识模糊(见:**休克**)。治疗大面积烧伤首先需要通过输血或输注其他液体(如血浆)进行补液(见:**血液**、"**输血**")。进一步的治疗包括注意给病人保暖,必要时使用止痛或麻醉药物使病人保持安静;此外,还常要通过补氧帮助病人的呼吸。(参见:**止痛药**;**麻醉药和镇静药**)

电灼伤病人常需紧急抢救。如果伤者受交流电(如家庭用电)灼伤或遭雷击,由此引起的休克有可能够导致死亡。应立即给病人施行人工呼吸(心肺复苏),以维持呼吸并恢复心跳。电灼伤的程度往往比其表现出来的严重,因为伤者皮肤深处组织有可能已严重受损。

由于感染是造成严重烧伤病人死亡的主要原因,所以必须给病人使用抗生素(见:**抗生素**)。人体免疫系统细胞(如中性粒细胞、巨噬细胞和淋巴细胞)的正常防御功能会因严重烧伤而受到抑制,这就意味着人体抵御细菌入侵的能力会因此而下降。(参见:**人体疾病**、"**人体与疾病作斗争的方式**";**免疫系统**)

休克得到控制以后,可在伤口局部使用抗菌药(如磺胺嘧啶银软膏),直到伤口愈合为止。烧伤病人需要摄入大量热量,因此应特别注意病人的饮食安排。(见:**食品和营养**)

治疗的一个重要环节是清创,即切除所有被烧伤的组织,以防健康组织受到感染。清创后常用各种材料制成的同种移植物覆盖伤口。移植物虽然最终会受到人体的排斥,但开始则能起到预防感染和促进伤口愈合的作用。由于某些药物的使用会抑制人体免疫系统的功能,同种移植因而就成为抢救烧伤病人的一个重要手段。

一旦伤口开始愈合,病人体质增强,即可进行病人自体健康皮肤的移植以永久性地覆盖烧伤部位。这一治疗过程可能需要数月甚至数年的时间。随着对重症烧伤的研究和治疗水平的提高,一些大型医院已设立了烧伤专科病房。现在,只要能够得到及时有效的治疗,烧伤面积达 85% 的病人也能得以存活。

撰文:Ann Giudici Fettner

麻风 LEPROSY

多少世代以来,麻风一直是极其可怕的一种疾病。人们对患这种疾病的病人总是避而远之。几乎所有文化群落都认为患麻风病者的心灵是不洁净的。至今,此病依然保留一些神秘的色彩,因而不少人尚不了解麻风仅是一个传染性很小的、非致死性的接触传染病。20 世纪 80 年代初期,世界卫生组织估计有 1 100 万人患麻风病。

病因和症状 麻风是由麻风分支杆菌 *Mycobacterium leprae* 所致,结核杆菌是它的近缘菌。1874 年挪威医师 A. 汉森鉴定出本病的病原体,因而麻风的另一个名称就是汉森病。本病从感染到发病进展很慢,为 6 个月到 10 年。小儿的易感性比成人的大得多。

人体对麻风分支杆菌的反应有两种类型:1) 轻型,即结核样型。在皮肤的深层(即感染最初出现的部位),体细胞包绕着人侵的病原体。这种病理反应有时可使之与身体的其他部位分隔开来,或至少限制其扩散。可是,这种反应可破坏感染部位的毛囊、汗腺和神经末梢。感染部上方的皮肤干燥、褪色,皮肤的触觉丧失。失去知觉的手指、脚趾容易受到伤害;病人如果没有被训练去采取防御措施,过一段时间手

指和脚趾可能多处分裂并脱落。2）扩散型，即麻风瘤型，为较易接触感染的一型。这时机体抵抗力下降，麻风分支杆菌得以在皮肤内自由繁殖。全身和面部出现大而软的肿块，即麻风结节。眼部、鼻部和咽喉部黏膜都可受到侵犯。严重病人的嗓音有极度变化，也可导致失明，鼻腔可受到破坏。

治疗和研究 直到20世纪40年代磺胺药出现以后，才找到可用于治疗的药物，在此之前一直没有满意的治疗方法。过去，为了保护大面积的人群，只是把麻风病人隔离起来。为了避免磺胺类药物的不良副作用，一组相关的药物如氨苯砜类药物被研制了出来。使用此类药物，病人的症状有所改善，特别是对患有结核样型麻风病者疗效更佳。大多数病例的治疗必需持续数年。麻风病的研究长期受到阻碍，这是因为科学家未能在实验动物身上诱导形成麻风病以研究本病。1960年，科学家发现，麻风分支杆菌可以在小鼠的足垫上生长，但产率低。科学家开始在体温近似于小鼠足垫的温度（这一温度下麻风分支杆菌易于生长）和人体体温较低部位的动物身上做研究。1971年发现，麻风病可以在犰狳身上形成。1976年发现，在野生条件下，犰狳经常患麻风病。

撰文：Fay Webem

鼠疫与流行病 PLAGUES AND EPIDEMICS

重大的事件可产生令人震憾的历史，但平常的事件常常也能给社会带来极大的影响。第一次世界大战死亡者的总数略多于850万。这一大战为无数的书籍提供了资料。1918－1919年间流感的流行正值大战的后期，它造成全世界2 000万人的死亡。可是，除了医学家和历史学家以外，很少有人记得这次大流行。

在公元16世纪，西班牙人把他们的文化和宗教强加给墨西哥、中美和秘鲁的印加帝国。他们虽然有火枪，在没有疾病流行的情况下，也未能实现所施加的巨大影响。与西班牙人交战的近7 500万美洲印第安人，因抵挡不住欧洲的天花和麻疹这样一些疾病而完全失去了抵抗力。在半个世纪内，墨西哥由于受到欧洲人传入的许多疾病的影响，病死者众多，其人口从3 000多万降低到300万以下。

当某一种疾病使一个个体患病，乃至死亡，其社会影响是很小的。当人口中的一大部分都患了病，或因疾病的暴发而死亡，那么其社会的、经济的和政治的后果是巨大的。疾病在相当大的一部分人群中暴发，就称之为流行病（epidemics，源自希腊术语，意思是“在人群中流行”）。当一种流行病在一广大地理区域内使相当大的一部分人群受到危害，它就被称为大流行病（pandemic，其字面意思是“所有的人”）。当一种疾病，如麻疹或流行性腮腺炎，在长时期内局限于一特定的地区或人群，并很少致人死亡，这就称为地方流行病。麻疹和流行性腮腺炎这样一类传染病又叫做小儿传染病。某些个体一旦在童年时患过此种传染病，他们便获得了免疫。因此，该传染病只有等到出现新的一代，即等到有新的婴儿出生以后，才又有它的活性。

鼠疫是另一个完全不同的疾病。从严格意义上说，鼠疫是指一个特定的，致死性的、由鼠疫巴斯德杆菌、*Pasteurella pestis*（这一杆菌现按其发现者A.耶尔森之名而改称鼠疫耶尔森菌）引致的叫做腺鼠疫的疾病。“腺”取名于疾病的某一特征，即形成淋巴腺肿胀或炎性淋巴结。鼠疫主要是啮齿动物的疾病。人感染此病是通过接触受感染的啮齿动物身上的跳蚤。由鼠疫耶尔森菌引致的鼠疫在人类有3种类型：腺鼠疫，肺鼠疫（肺部受到极严重的感染）以及败血症鼠疫（血流受到严重感染，以致于尚未进入腺型期和肺型期，病人便告死亡）。（参见：**腺鼠疫**）

鼠疫和流行病是流行病学（医学的一个领域）所研究的内容。流行病学还研究像胎儿酒精综合征（FAS）这样一些疾病。严格说来，它不算是病。胎儿酒精综合征是指妊娠期间孕妇因嗜酒给胎儿带来的危害。因为这一综合征分布很广，所以它已成为流行病学研究的一个课题。

流行病

流行病是由一些称之为寄生生物的微小病原体所致的疾病。这里所说的寄生生物包括一些蠕虫、细菌、病毒、真菌、原虫和立克次体。世界范围内分布的许多寄生生物在非洲、印度和拉丁美洲气候温暖的地区尤为猖獗。造成流行的疾病通常是接触性传染病。（见：**人体疾病**，“传染病”；**寄生物**）

寄生生物所寄生的机体叫宿主。有些寄生生物仅只依靠人作为宿主维持其生命。因而，它们通过某种接触方式从一个人传给另一个人。另一些寄生生物是通过其他媒介，如微小的昆虫传播的。例如，疟疾是通过蚊子传播的。鼠疫是通过跳蚤传播的。在许多情况下，寄生生物对宿主无害。例如，疟原虫对携带它的蚊子没有影响。

由于遗传结构的差异，人对流行病的反应各有不同。有些人对某一特定的疾病具有获得性免疫，另一些人只有部分免疫，还有一些人则没有免疫。也有可能，一个人对某一疾病有免疫，而对另一些疾病则易感。有时，某一免疫是暂时性的，对流感的免疫便是如此。有些疾病，如麻疹，对患过这些疾病的人提供免疫。有些疾病，如水痘和风湿热，可能仅在早年使人感染，而后来多年则处于静止状态，然后再次以另一形式活动起来。引起水痘的病毒便是一例。它在人的童年造成感染以后，可处于静止状态长达数十年。以后其活力有所减弱，到人的中年仅能引致痛性带状疱疹（沿着神经通路的皮肤出疹）。

从极其严格的意义上说，流行病是特定地理区域内某段时期中发病率异常高的一种疾病。从这一意义上说，流行病有两个类型：借人与人的接触而致的直接接触性流行病和经外界传染媒介传播给人的间接播散性流行病。这种传染媒介可能是昆虫，也可能是被污染的物体，如牛奶或水。一种间接播散性流行病（如鼠疫）可很快地变成直接接触性流行病。

流行病的传播取决于人口的密度，另外借助于从人到人的接触传染使从未患过该病的个体得病。流行病在同等易感的人群中，如在学校中学习的儿童中，或在部队中服役的年轻人中，传播都特别快。

某一疾病流行之后，宿主人群往往缓慢地从免疫状态转变为对某一疾病的易感状态。免疫人群逐渐衰老和死

亡,而陆续出生的人群又没有免疫。

在人类历史发展的进程中,依靠人与人的接触而传播的不同疾病往往局限于某些地区。一旦传播疾病的媒介局限于某一地区,人群便逐渐地形成对该病的抵抗力,因而流行病的发病率就会下降。然而,如果从外界传入一种新的疾病,那就会造成许许多多人的丧生。

随着人们在世界范围内广泛接触的增进,大多数常见的接触性传染病在世界各地均有所见,因而大多数人群对这些传染病都产生了抵抗力。医学科学的进展已大大减少往昔流行病出现的可能性。然而,间接播散性流行病(如霍乱和疟疾)的暴发偶尔也有所见。在广泛使用各种疫苗之前,上述周期性的免疫中断曾表现为儿童流行病的大规模暴发,这种暴发往往是一年出现一次。然而,这种暴发不一定是流行性的。

20 世纪末,"流行病"这一术语已不太严格地用于广泛发病的非接触性传染病,如用于癌症和心脏病。获得性免疫缺陷综合征((AIDS,又称艾滋病)于 20 世纪 80 年代和 90 年代在某些地区发病率很高,因而也被称为流行病。(见:**性传播疾病**)

鼠疫的历史

鼠疫的起源人们尚未查明。也许起源于非洲或印度。千百年前的某一时期,在印度北方已确定有感染了鼠疫的鼠类群落。某些患有鼠疫的啮齿动物使在中东和中国之间旅途上经商的商人发生感染。1330 年以后的某一时期,鼠疫侵袭中国。14 世纪时,鼠疫通过商人和蒙古族西征军队从中国向西方传播。在向西方传播的过程中,他们又通过草原(今日的俄罗斯)循着偏北的路线向北传播,从而使那里大群的啮齿动物发生感染。

1346 年,鼠疫传到了克里米亚,于 1347 年再从此传到了欧洲。欧洲鼠疫的暴发在欧洲历史上是一次灾难极大的流行。它造成了 2 500 万(约占欧洲大陆人口的 1/4)人的死亡。此后,鼠疫在欧洲的许多城市不定期地反复流行。直到 18 世纪初,鼠疫突然停止。对于鼠疫迅速消失的现象从未有人提供任何解释。

从 18 世纪到 19 世纪初,鼠疫在土耳其、中东、埃及和希腊持续流行,并引致多人死亡。1878—1879 年间,在俄罗斯暴发了鼠疫流行。1855 年左右,在中国云南开始鼠疫大流行。1894 年 5 月,鼠疫流行侵袭到了广东和香港。在香港鼠疫流行期间,耶尔森和北里分别鉴定出鼠疫耶尔森菌。一些船队,由于载有感染了鼠疫的鼠,从中国南方的港口把鼠疫传播到了世界各地,传播到了北美、南美和南部非洲。这些地方过去从未有过鼠疫。除了澳大利亚和南极洲以外,所有各大洲均曾发现广泛存有带鼠疫杆菌的啮鼠类宿主。

到了 20 世纪,鼠疫的发病率已大大下降。卫生状况的改善,链霉素、四环素、磺胺等的用于治疗也大大降低了死亡率。读者如想进一步了解这一方面的情况,可参阅麦克尼尔在 1976 年首次出版的《鼠疫和人类》一书。

撰文:Daphna Gregg

腺鼠疫 BUBONIC PLAGUE

是由鼠疫耶尔森菌(*Yersinia pestis*、前称 *Pasteurella pestis*)引致的一种急性严重传染病。最初,鼠疫通过受感染的啮齿动物(家鼠和松鼠)身上的跳蚤叮咬传播,然后经咯出的黏液飞沫从人传染给人。人在感染鼠疫菌以后,经过数小时到数天便发病。鼠疫菌进入人体,引起高热、淋巴结肿大、皮疹和血压的变化,这就是腺鼠疫。鼠疫的另两个类型是:1)肺型,它引起严重的肺炎;2)败血症型。所有类型的鼠疫都是极其危险的。

鼠疫菌所引致大范围的感染,能破坏人体的防御机制。鼠疫病人如果不加以治疗,他们之中有许多人常在数天之内死亡。一旦疑及鼠疫感染,应立即开始使用如四环素和链霉素等抗生素加以治疗(见:**抗生素**)。人们进入地方性流行鼠疫的疫区(经常有鼠疫存在的地区)以前,必需进行抗鼠疫的疫苗接种。要控制鼠疫就必需控制野生的啮齿动物。还要使用昆虫驱避药以预防跳蚤的叮咬。

在 14 世纪,欧洲几乎有一半人口死于鼠疫的流行。鼠疫又被称作黑死病,因为许多病人死后,其面孔呈现黑色。世界大多数地方现在依然有鼠疫发生,但幸好没有出现像前几个世纪那样的流行。各国的公共卫生部门都在尽一切努力预防鼠疫的流行。

关于本条目内容的推荐书目有:韦尔斯著《历史概论》(1920 年初版)和该名著第二卷的修订本(1971 年出版),两者均含有本条目涉及的内容。另一参考书目是《默克手册》(最新版)。

撰文:Ann Giudici Fettner

性病 VENEREAL DISEASE

见:**性传播疾病**

性传播疾病 SEXUALLY TRANSMITTED DISEASE

在历史发展过程中,通过性接触在人群中传播的疾病一直困扰着人类。不久之前本病还被称为性病。目前,推荐使用性传播疾病这一术语。在美国,传统认为淋病和梅毒是两个主要的性病。现在,医学家了解到,还有许多其他的性传播疾病,已经认定的性传播疾病有 30 种以上。

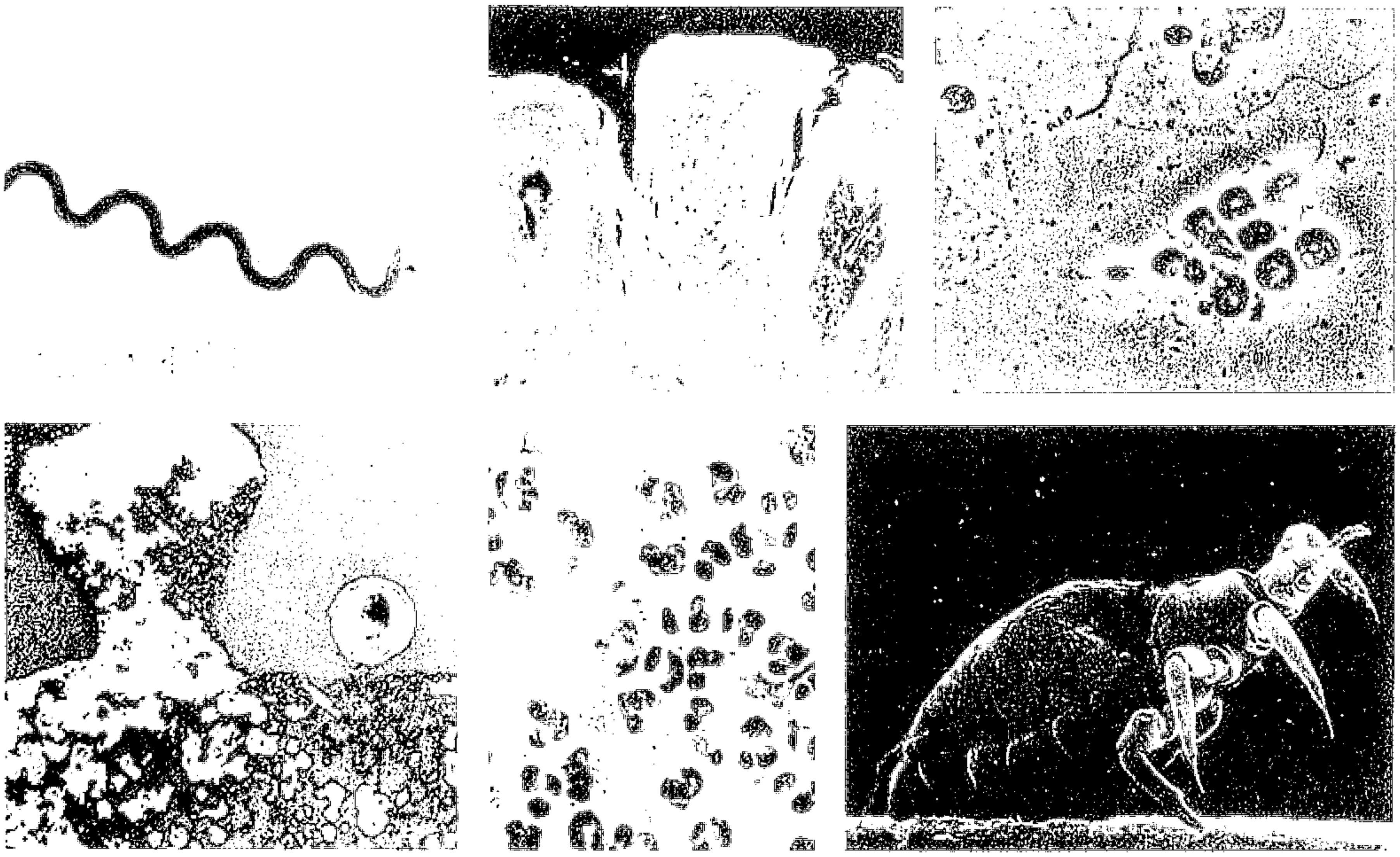
艾滋病(获得性免疫缺陷综合征)和淋病是为大家所了解的性传播疾病。但是,其他性传播疾病,如毛滴虫病和生殖器念珠菌病,可能不为人们熟知。有些性传播疾病仅侵袭少数人或不引致生命危险,而另一些性传播疾病,如淋病和衣原体感染,能侵袭许多人或使受侵袭者的健康严重受损。(参见:**艾滋病**)

性传播疾病是全球性的主要卫生问题。据估计,在美国每年有 2 000 万人患性传播疾病。平均每 1.5 秒有 1 人患性传播疾病。大约一半性传播疾病病人年龄不到 25 岁。每年,近 250 万才十几岁的青少年患性传播疾病。

性传播疾病所造成的健康问题看来是无止境的。它还可引致关节炎、不育症、神经系统损害、心脏病和死亡。妇女和小孩受性传播疾病的危害最大。例如,每年有100万

主要性传播疾病

名称	病因	典型传染原	潜伏期	某些常见症状	通常治疗	预防措施
艾滋病（获得性免疫缺陷综合征）	人体免疫缺陷病毒（HIV）	与病原携带者性接触；被污染的血液和皮下注射装置	1个月至数年	严重病毒性，真菌性，原虫性，细菌性感染；卡波济肉瘤	治疗感染，对卡波济肉瘤和其他癌作放疗和化疗	避免与病原携带者性接触；避免用被污染的血液和皮下注射器；健康教育和性教育
软下疳（痛性生殖器溃疡）	杜氏嗜血菌 *Haemophilus ducreyi*	与病原携带者性接触	3－7天	性器官有小而痛的丘疹，迅速变成溃疡，腹股沟淋巴结脓肿形成	口服抗生素	避免与病原携带者性接触；使用避孕套，健康教育与性教育
衣原体和脲支原体感染	沙眼衣原体 *Chlamydia trachomatis* 和解脲支原体 *Ureaplasma urealyticum*	与病原携带者性接触	7－28天	性器官有炎性刺激和大量分泌物，女性于早期可无症状	四环素和其他抗生素	避免与病原携带者性接触；健康教育与性教育
生殖器念珠菌病（酵母菌感染）	白色念珠菌 *Candida albicans*	与病原携带者性接触；病人皮肤上的细菌；口服避孕药和抗生素过量		性器官有严重炎性刺激、瘙痒和分泌物	制霉菌素和其他抗真菌药	健康教育与性教育；避免与病原携带者性接触；避免过量服用避孕药；于慢性病例治疗潜在的免疫紊乱
生殖器疱疹	单纯疱疹病毒，1型和2型	与病原携带者性接触	4－7天	生殖器反复性痛性病变转成溃疡；昏睡；发热；膀胱症状	口服阿昔洛韦；无治愈病例报道	避免与病原携带者性接触；使用避孕套；健康教育与性教育
生殖器疣	数种类型人乳头瘤病毒	与病原携带者性接触	1－6个月	生殖器上迅速生成软而湿润的淡红肿胀物，并形成病变	外用药；除疣；于严重病例施行外科手术	避免与病原携带者性接触，使用避孕套，健康教育与性教育；于男性施行包皮环切术可预防再发
淋病	淋病奈瑟球菌 *Neisseria gonorrhoeae*	与病原携带者性接触	2－21天	性器官有脓性分泌物，女性于早期可无症状	青霉素和其他抗生素	健康教育与性教育；使用避孕套；禁止卖淫
梅毒	苍白密螺旋体 *Treponema pallidum*	与病原携带者性接触	1－13周	无痛性下疳；出疹；昏睡；淋巴结肿大	青霉素和其他抗生素	健康教育与性教育；使用避孕套；禁止卖淫
毛滴虫病	阴道毛滴虫 *Trichomonas vaginalis*	与病原携带者性接触；伴有其他性病，如淋病		性器官有分泌物；男性早期可无症状	甲硝唑	避免与病原体携带者性接触，健康教育与性教育



(左上)梅毒病原体(苍白密螺旋体 *Treponema pallidum*)是一种螺旋形的细菌,叫微螺旋体。(中上)数种类型的人乳头瘤病毒(HPV)所致的生殖器疣(横切面)。(右上)阴道毛滴虫 *Trichomonas vaginalis* 原虫能引致毛滴虫病。(左下)球形人体免疫缺陷病毒能引致艾滋病。(中下)淋病奈瑟球菌 *Neisseria gonorrhoeae* 能引致淋病。(右下)阴虱 *Phthirus pubis* 在人体阴部生长。

以上的妇女由于淋病和衣原体感染而患盆腔炎。每年,大约有 20 万这样的妇女成为不育症者。每年有 30 万以上的婴儿受到性传播疾病的伤害或因而死亡。

传播

性传播疾病可由各种病原体引致,包括细菌、原虫、病毒和体积很小的昆虫如阴虱 *Phthirus pubis*。这些病原体通常寄生在温暖而湿润的黏膜部。阴茎、阴道、直肠、口腔和眼睛都有黏膜。这些微生物通常在性接触时通过黏膜侵袭人体。有些性传播疾病通过热吻或皮肤接触之间传播,然而这种传播方式并不常见。

任何人,不论其年龄、性别、种族、社会地位如何,也不论是异性恋、同性恋或两性恋,均可患性传播疾病。因参与某种性行为或滥用毒物便可接触到性传播疾病的病原体。

有多个性伴侣的人感染性传播疾病的危险最大。随着每有一个新的性伴侣,此危险性便增加。其中任一个性伴侣如自己还有数个性伴侣,这种危险性还要大。

从门把手、马桶坐圈、饮水杯或漩水浴等获得性传播疾病实际上是不可能的。光线和空气能很快杀死性传播疾病的病原体。某些性传播疾病,如淋病、梅毒和生殖器疱疹实际上总是通过性接触传播的。然而,艾滋病、肝炎和阴虱病有时却是通过非性接触方式传播的。艾滋病和某些类型的肝炎可通过静脉药物注射的针头和被血液污染的注射器而罹患。人们可在被阴虱或阴虱卵污染的衣服和被褥中找到阴虱。

大多数性传播疾病可在妊娠期间或分娩时从受感染的母体传给其婴儿。妇女可在没有性接触的情况下发生某种阴道感染。此类感染很可能通过性接触传给他人但并非经常如此。其他阴道感染是性传播性的,但女性的性伴侣可能没有症状。

预防

大多数人对性传播疾病的一些情况已有所了解。近年来,公众的警觉性已有所提高,新闻媒体对性传播疾病的报道范围已有所扩大,许多学校还开出了性传播疾病的课程。电视节目、报纸杂志关于艾滋病几乎每天有新的报道。如此广泛的讨论使人们对性传播疾病的传播之广,对性传播疾病之有害健康,对性传播疾病应如何预防都已有所警觉。因此,许多人变得对此更加留心了。

医务人员和公共卫生人员相信,教育是控制性传播疾病的关键。性传播疾病是非常危险的疾病。医学的新进展可能会对治疗方法有所改善,但最重要的是把预防感染放在首位。在防止性传播疾病的传播上,个人的行为是最重要的因素。许多卫生教育工作者强调,最明智的教育方式是促使人们以负责任的行为预防性传播疾病,如性节制和性忠贞。

性伴侣之间的沟通 在已成熟到可发生性关系的伴侣中间,一件最重要的事就是进行沟通。应该欢迎讨论关于

性传播疾病的问题。交谈可始于一方关心双方的健康和幸福。如果决定要与新的伴侣发生性行为，双方应该讨论相互防范的方式。

性防范措施 当然，预防性传播疾病的最可靠的方式是避免与感染者发生性接触。做到这一点的可靠的方法是性节制，即不与任何旁人发生性关系。年轻人采取性节制是正常而健康的选择。

防止性传播疾病的另一个最有效的方法是实现性忠贞。对于两个长期忠贞不渝的伴侣来说，染上性传播疾病几乎是不可能的。这点确实如此，只要一方在性关系之前未受感染或未进行过静脉吸毒或共用过针头或注射器。此外，要了解一方是否性忠贞也并不总是可能的。

如果长期性忠贞的行为准则遭到破坏并与别人发生了性关系，此时就应该避免接触其体液。这一建议也适用于不了解性伴侣是否感染过性传播疾病的人。这一类人不应让血液、精液或阴道分泌物接触其性器官、口腔或肛门。正确使用乳胶避孕套是一个防止体液进入某人身体的好方法。虽然，动物膜制成的避孕套也能抵御某些性传播疾病，但并不总能抵御如艾滋病和疱疹等病毒性性传播疾病。所以应该使用乳胶或橡胶避孕套。避孕套设计有男用、女用两种，应在性交中加以使用。乳胶避孕套尽管不是百分之百有效，却能大大减少患性传播疾病的可能性。

与乳胶避孕套合并使用泡沫避孕药、避孕膏或避孕胶冻也有助于预防性传播疾病。含有壬苯醇醚－9的杀精子药因能杀死大部细菌和病毒，故也被推荐使用。其他一些节育方法，如服用避孕丸并不能防止性传播疾病。

症状

与人发生了性关系的人要警惕性传播疾病的症状。特别是与长期忠贞伴侣以外的人发生了性关系，更应提高警惕。与不同伴侣发生性关系的人，如他的健康有了非同寻常而又难以解释的变化时，都可能提示患了性传播疾病。当然，这些病变也可能因其他疾病所引致。性传播疾病的症状可出现于身体的任何部位，但通常出现在生殖器区。性传播疾病的主要症状是：1）生殖器分泌物，2）腹痛，3）排尿痛，4）皮肤病变，5）生殖器瘙痒。感染艾滋病病毒的症状有：疲劳、发热、食欲不振、体重减轻、腹泻、盗汗和淋巴结肿胀等。

有些性传播疾病直到疾病的晚期才出现症状。这些症状经常是潜伏性的，特别是在女性。有些性传播疾病的症状未经治疗便消失了，但感染依然存在。所有性传播疾病，当不出现症状时，它们仍然可以传播给他人。如果一个人可疑患有性传播疾病，他应该停止性生活，请医师诊治，并鼓励其伴侣也去就诊。如果性传播疾病及早得到了治疗，就不会发生永久性的健康损害。

治疗

当一个人想到自己可能患了性传播疾病，他不应该自己诊断、自己治疗。只有医师或训练有素的保健人员才能做诊治工作。卫生部门的性传播疾病诊所、私人医师、计划生育诊所和医院均提供性传播疾病的治疗工作。人们可以打电话给当地卫生部门了解什么地方实施性传播疾病的治疗。在每一个州，未成年人不必得到父母许可便能得到性传播疾病的治疗。那里的工作是保密的。没有一个人会知道是谁曾到过某诊所或找过某医师，除非他自己告诉别人。如果没有钱，此病人仍可设法得到合适的治疗。因为大部分诊所对此病的治疗是免费的，或收费很少。

请医师看病时，要向医师说明疑有性传播疾病的原因。性传播疾病的检查不同于常规检查。要查出一个人是否患有某一性传播疾病，要做一些专门的检查。通常从病人的臂部采集少量的血液标本，从生殖器或其他暴露部位用棉签拭抹体液。

如果一个人患了某种性传播疾病，医师有时能立即把诊断告诉他。如果一些试验结果尚未知晓，医师得等几天才能说出诊断的结果。然而，治疗在首次诊病时即可进行。除了艾滋病以外，生殖器疱疹、病毒性肝炎和大多数性传播疾病能很容易地并迅速地治愈。性传播疾病的治疗方法各有不同。处方药、注射针药和油膏都可使用。一定要按医嘱严格服药，而不要另外自行服药。治疗也有可能出现严重的副作用；感染症状有时会被掩盖起来，而疾病并未治愈。

患有性传播疾病的人一定要做到让伴侣也接受医疗，以使双方的病不再增剧。治疗工作还要做到使病人与他的性伴侣再次恢复性生活时，不会重新感染。要使性伴侣确实接受治疗的最好办法就是把他（她）带到医师或卫生保健部门并毫不迟延地接受治疗。他（她）可亲自或通过电话告知其性伴侣感染有性传播疾病。医师或性传播疾病专业人员也可秘密地通知他（她）的性伴侣。

研究方面的进展

医学科学虽然在不断进展，但是对少数性传播疾病的精确诊断和有效治疗依然是一个严重的问题。目前的许多研究集中在该病的诊断和治疗这两个方面，以及试图研制出能预防性传播疾病的疫苗。在这些方面已经有了某些进展。例如，衣原体感染过去一直难以诊断，现在用最新发明的检测方法能比较迅速地加以发现。治疗生殖器疱疹更为有效的疗法也已发现。疱疹虽然不能治愈，但新的药物能减轻疼痛，缩短起疱的时间，减少疱疹暴发的次数。科学家也已发现治疗生殖器疣更加安全和有效的疗法。

近年业已发现，有些类型的淋病用青霉素和其他抗生素不能治愈。公共卫生人员对此十分关注，惟恐这些新的菌株会因之广泛传播开来。然而，科学家已能发现治疗这些新菌株的替代药物。

科学家正在开展大量的研究工作，以寻找诊断和治疗艾滋病的更为有效的方法。现在已有可能检测艾滋病病毒的抗体。与此同时，科学家正试图研制一种方法以直接检测艾滋病病毒。抗艾滋病病毒的实验治疗方法也正在研制之中。

使用疫苗是阻止性传播疾病传播的理想方法。虽然已作出巨大的努力去研制性传播疾病的疫苗，特别是研制艾滋病疫苗，但是目前只有乙型肝炎这一种性传播疾病有了疫苗。它在防止人们感染乙型肝炎方面非常有效，即使人们与感染者有了

性接触或接触了已被感染的血液,也是有效的。

也许,有朝一日性传播疾病的例数可以明显下降。更好的检测方法、更为有效的药物,以及疫苗能有助于控制性传播疾病。同时,性传播疾病所造成的损害会由于人们对自己的健康和对任一性伴侣健康的责任心增强而有所降低。各个个体在预防方面的努力是防止性传播疾病传播的最好的方法。

撰文: William L. Yarber

疱疹 HERPES 见:性传播疾病

艾滋病(获得性免疫缺陷综合征) AIDS (ACQUIRED IMMUNODEFICIENCY SYNDROME)

本病又称"爱滋病",是一种疑难病症,分几个期。它由经人传播的一种病毒所引致。艾滋病能损坏人体的免疫系统(预防疾病的系统)并使病人对各种感染都很敏感。(参见:**人体疾病;免疫系统**)

艾滋病于1981年在美国被首次证实。当时,向疾病控制中心报告的病例数为189人。10年时间内,此病实际上已传遍世界各地有人群的地区。仅在美国,每年就有6.5万个新病例。艾滋病病毒的来源尚未查明,但可能源于中部非洲。

在美洲和欧洲的首批艾滋病病人几乎无一例外地是男性同性恋者。后来的病人则包括:使用未经消毒的静脉注射针注射违禁药物的人、血友病病人(血液凝结出现紊乱的人)和其他接受输血的人、男性艾滋病病人的女性伴侣及其子女。然而,从1989年以来,异性伴侣间传播致病病毒的速度最快,新病例数中异性恋者占90%。

随着一些名人因患艾滋病而陆续死亡,公众对本病的警觉性也日益增强。他们之中有演员赫德森,死于1985年;服装设计师埃利斯,死于1986年;舞蹈动作设计者本尼特,死于1987年,摄影家梅普尔索普,死于1989年;奥斯卡金像奖获得者,导演理查森,死于1991年。当篮球超级明星约翰逊于1991年宣布已感染上艾滋病以后,任何人(不限于特定的某个人群)都迅速感到有可能感染艾滋病的危险。后来,网球传奇人物阿什于1992年宣布自己感染上艾滋病病毒已有好几年了,这一声明再次证实了上述情况。

艾滋病病毒 最初,美国研究人员把引致艾滋病的病毒命名为人类亲T淋巴细胞病毒Ⅲ型(HTLV-Ⅲ)。后来,美国研究人员于20世纪80年代后期发现,艾滋病病毒有几种类型,便把这最初命名的病毒重新命名为人体免疫缺陷病毒Ⅰ型(即HIV-Ⅰ)。

艾滋病病毒进入血流,破坏一种叫T淋巴细胞的白细胞(在免疫系统的功能方面T淋巴细胞起着主要的作用)。此病毒也能感染体内其他类型的细胞,包括一种叫做巨噬细胞的免疫系统细胞。然而,巨噬细胞不像T淋巴细胞那样被艾滋病病毒杀伤。据研究,巨噬细胞能把艾滋病病毒带给健康的脑细胞,带到淋巴系统和其他健康的体细胞。

感染后的症状 新近感染了艾滋病病毒的人中,大多数从外表和自觉状况来看都是健康的。在某些人体内,此病毒可能暂时没有活动性,但这些外表健康的人是一个病毒携带者,并能使别人感染。数年后,有些人可发生艾滋病相关征候群。其症状可有:发热、疲劳、体重减轻、皮疹、口腔真菌感染(鹅口疮)、对感染无抵抗力和淋巴结肿胀。艾滋病相关征候群的症状有时会消失,但往往是继续向艾滋病发展。虽然,从感染艾滋病病毒以后到病症充分表现可能需要20年,但平均只需1-2年。

艾滋病病毒给免疫系统造成的损害相当严重,以致身体对各种机会性感染都易感。在正常免疫条件下,机会性感染对人体的危害较小,但在艾滋病病人的免疫系统条件下,它们就具有破坏作用,并产生毁灭性的,甚至会导致死亡的疾病。最常见的机会性感染是结核病和卡氏肺囊虫 *Pneumocystis carinii* 所致的肺炎。艾滋病病人也有较大的可能发生某些肿瘤,特别是卡波济肉瘤(一种少见的癌症)。艾滋病病毒也可能侵犯神经系统,可引起脑和眼的损伤。艾滋病病人从症状发作算起的平均存活期限为1-5年。

艾滋病的传播方式 艾滋病是因接触含有艾滋病病毒的体液,特别是HIV感染者的血液和精液,使血流直接受到污染而传播的。该病毒的传播常通过不同方式的性交,输注被该病毒污染的血液或共同使用被污染的静脉注射针头。

艾滋病病毒不能穿透没有损伤的体表,如皮肤,并且会在人的体表迅速死去。因此,艾滋病不会通过偶然的身体接触或通过打喷嚏而传播。已发现在眼泪和唾液内有此种病毒,但是病毒在那里的浓度很低,从眼泪和唾液传播病毒的情况极其罕见。也没有见到通过媒介昆虫(如蚊虫)或通过家畜传播的情况。一些研究表明,此病毒通常是在快要分娩之时或在分娩过程之中传播给婴儿的,而不是在妊娠期通过胎盘传播的。新近受感染的母亲可通过母乳喂养把该病毒传给她的婴儿。美国国会批准了一项指导方针:卫生保健人员作介入性操作时应检测艾滋病病毒,但此种检测和检测结果的公开是自愿的,对检测阳性的病人不作任何限制。

有数种方法可用来减少通过性接触传播艾滋病。这里包括性节制(不进行性交)或实施安全的性生活。实施安全的性生活是指一夫一妻的性关系,即没有感染HIV的伴侣之间彼此专一的性关系,或在过性生活时使用乳胶避孕套。

诊断与治疗 通常,艾滋病病毒进入血流以后,身体免疫系统便产生抗体以对抗此种病毒。血液检测可测定此种抗体,从而能表明接触过此种病毒。然而,此种检测偶尔会呈现假阳性,并且只有在感染后2周到3个月内检测才能得到精确的结果。在这一期间内,感染者可能已把病毒传播给他人。医学家未能确切了解艾滋病病毒是如何破坏免疫系统的,也不明白为什么旨在破坏该病毒而产生的天然抗体没有奏效。

1987年,发现一种药叫叠氮胸苷(AZT),被证明对人体免疫缺陷病毒Ⅰ型(HIV-Ⅰ)的繁殖有延缓作用。但是,它的毒性很大,对许多病人不适用。1989年,研究人员查明,小剂量的AZT对艾滋病的初期症状和小儿艾滋病病人有效,其副作用也小。1991年美国批准用双脱氧次黄苷(DDI)治疗HIV感染。此药有效地替代了AZT,并用于小儿和AZT对之毒性很大的其他病人。1992年第3种被批

准用以治疗艾滋病病毒感染者的药是扎西他滨,又名双脱氧胞苷(DDC)。然而,它仅被批准与AZT伍用以治疗晚期的感染HIV的成年人。

最近已有数种其他药物和疗法被批准,或实验性地被用于治疗卡氏肺囊虫肺炎、卡波济肉瘤和与艾滋病相关的其他病症。数种抗艾滋病的疫苗正在研制和测试之中。(参见:**性传播疾病;病毒**)

疣 WART 指皮肤表面形态各异、境界清楚的小赘生物。它是一种表现为表皮细胞增生的病毒性感染。疣实际上是一种良性皮肤瘤,是一种良性病损。某些疣的细胞可突变而形成癌,但非常少见。

寻常疣的特征是:圆形隆起、表面干燥而又粗糙的一种病损,但也有扁平疣和线状疣。足底部的跖疣通常是一种痛性疣。这是因跖疣受到压迫的缘故。生殖器疣(即湿疣)出现在生殖器区和肛门周围。

疣可表现为孤立性的病损,也可大量出现,尤其出现在体表的潮湿部位。疣的生存时间平均为3~4个月。但也有些疣可持续多年,而无改变或播散,并在身体的另一些部位形成附属疣。疣被认为有轻度的接触传染性。

疣开始可用包扎疗法,以保护它不受刺激、损伤或感染。疣通常可由医师将其去除。如让没有受过专门训练的人予以治疗,可能引致感染。疣有时可用外科方法去除。其他的治疗方法有:冷冻疗法(即利用低温治疗)、化学疗法(使用鬼臼树脂或使用酸治疗)、电针疗法、碘酊或硝酸银烧灼疗法。疣有时也可自行消退。(参见:**性传播疾病**)

白化病 ALBINISM 没有能力生成黑素(一种天然色素)的人叫白化病病人,他(她)所具有的那种病态就叫做白化病。白化病是过去被人们所认定的第一种遗传性疾病。早在《旧约圣经》中就提到有白化病。任一种族都可能患有白化病,美国大约有2.5万名白化病病人。动物也可能有不能产生正常情况下该种属所具色素的这种遗传性疾病。

人的白化病是由隐性基因引起的(见:**遗传学**)。两个正常人,如果他们每一个人都具有一个患白化病的基因,他们的4个孩子中就有1个人会患白化病。这样的孩子出生之后,他们的眼睛、毛发或皮肤均缺乏色素。他们的眼睛往往是粉红色的,因为血液的颜色可通过虹膜显现出来(见:**眼睛**)。白化病病人的毛发呈淡黄色到白色,其皮肤呈乳白色。皮肤由于缺少色素而易晒伤,眼睛则需要防避强烈的光线。许多白化病病人视力常有障碍,需要配戴眼镜才能看清楚物体。白化病病人也常有一种眼的疾病叫斜视,它可使眼睛产生不自主的运动。

1990年科学家发现了引起白化病的基因。在第11染色体上发现有缺陷基因,导致酪氨酸酶缺乏。酪氨酸酶是生成黑(色)素所必需的酶。现在还没有疗法可纠正白化病,但是现在已可能对白化病进行筛检和产前诊断。

撰文:Ann Giudici Fettner

疝 HERNIA 某个器官或组织从正常所在的体腔向外突出叫疝。人体的许多部位都可出现疝。腹部的软组织常因受压而强行突出于腹部肌肉之间。这些肌肉正常情况下可使内脏器官组织保持在适当的位置。然而,这些肌肉在一定情况下可变得虚弱或松弛,此时该人若是咳嗽或举起重物,内压突然增大,内部的组织就有可能突出于这些肌肉之间。

腹股沟疝是数种常见类型的疝之一。此时腹内器官向外突出,在腹股沟形成一个隆起物。腹股沟疝占全部疝的4/5,它是男性最常见的疝。另一个常见的疝是股疝,在大腿的内上方有一个突出物。这是女性中甚常见的疝。第三位常见的疝是新生儿的脐疝,它是通过脐部的一个突出物。这种疝通常会在数年之内自行愈合。

大多数疝可将其推回腹腔中,这种疝就叫可复性疝。如果不能将疝推回到原来位置,这种疝就叫难复性疝。疝可转变为绞窄性疝,即突出的组织严重缩窄,以致组织内的血液循环受阻。肠疝也可变为阻塞性疝,因而肠内容物不能通行。这一状况可导致炎症、感染和坏疽,如果不加治疗,可在数小时或数天之内使人丧命。

痤疮 ACNE 皮肤毛孔被油脂物质阻塞而发生炎症的一种皮肤病,常见于青少年,特别是男孩。不经治疗的痤疮可造成面部、颈部和背部永久性的瘢痕。面部偶尔的小丘疹不同于痤疮,后者是炎性的,并可感染。痤疮形成白头的封闭性丘疹和黑头的开放性丘疹,后者把游离脂肪酸(FFA)释放给组织,并引起特有的炎症。

特征

痤疮通常在青春期开始发病。这时,成人水平的雄激素使皮脂腺的大小和它们分泌油脂的数量都发生改变(见:**青年期**)。大多数痤疮在冬天加剧,到夏天缓解。这很可能是因为对皮肤的日照增强有着良好的作用。大多数痤疮是轻微的,并于18-19岁左右时消失,但深在性的有感染的痤疮会引起严重瘢痕。

有时,患有痤疮的青少年因面部出现痤疮而在心理上有窘迫感,开始躲着不与人接触。如果出现这一情况,得请人咨询并予以治疗。目前尚不了解痤疮与饮食、运动或性生活有无联系。

控制

轻度的痤疮可用以下方法加以控制:用软性肥皂一天清洗数次;当痤疮出了头,可使脓疱开放;不要挤压正在愈合的丘疹。痤疮的药物治疗是维A酸、过氧苯甲酰或硫雷琐辛,一天应使用两次。油性化妆品和洗发液必需避免使用。

较为严重的痤疮应在医师的帮助下防止其扩散和形成瘢痕。四环素这样的抗生素常需长期使用(见:**抗生素**)。深度感染的脓疱由医师予以切开引流。对于女孩,随着月经周期出现并消退的痤疮,使用含有合成雌激素的避孕丸有时可将其治愈。读者进一步可阅读《默克手册》。

溃疡 ULCER 是个有潜在危险的病症,是皮肤或黏膜因表层组织缺失、上皮组织蜕变和脱落而留有一个开

放性的创面。任何组织和器官都可能因损伤、疾病或慢性刺激、炎症而发生溃疡。人们最常见的溃疡是见于胃肠道的消化性溃疡。

消化性溃疡最常发生在十二指肠的球部，胃的幽门部和食管的下段（见：**消化系统**）。正常情况下，这些器官被一层黏膜所保护。黏膜提供一个抵御胃酸和消化酶作用的屏障；小肠和胰腺的碱性分泌液中和胃液对这些器官也起到保护作用。

当胃酸和胃蛋白酶（胃液的消化酶）分泌过多，或黏膜的屏障作用受到削弱，不能抵抗胃酸和胃蛋白酶复合物的作用时，都可形成消化性溃疡。十二指肠溃疡多半被认为是胃酸和胃蛋白酶分泌过多所致。胃溃疡则相反，病人的胃酸分泌正常甚至略少，而病人的胃粘膜对消化过程的抵抗力则有所降低。

遗传在溃疡病的发生上起着重要作用。胃酸分泌量过多的人，或黏膜保护作用减弱的人，其子女也可能表现出同样的症状。慢性应激和焦虑能促进身体的胃液分泌量过多；在易感的个体，上述状况可导致十二指肠和食管溃疡。

溃疡的治疗通常采用综合疗法，即减轻应激和使用抗酸药，还要禁止吸烟、不饮酒和不使用阿司匹林，以及其他能削弱黏膜屏障的药物。仅于极其严重的病例才使用外科手术疗法。

蛇咬伤 SNAKEBITE

全世界每年大约有100万人被蛇咬伤。大约有3－4万人因蛇毒中毒而死亡。无毒蛇也咬人，但snakebite这一术语通常指毒蛇咬伤。大约在2 000种蛇之中，400种左右是有毒的。眼镜蛇、小尾眼镜蛇、珊瑚蛇和响尾蛇都是常见的毒蛇。（参见：**蛇**）

蛇毒及其作用　蛇毒是一种复杂的蛋白质。其精确的化学结构因蛇的种类不同而各异。毒蛇在咬人的时候，通常是借助它的毒牙，或在毒牙的附近把蛇毒注人所咬的伤口。毒蛇用它的毒素麻痹或毒死它所咬的对象以保护自身。蛇只有当它受到惊吓或受到威胁时，才袭击人类。例如，美国报道的多例蛇咬伤都是在抓蛇时发生的。

蛇毒的作用取决于它的组成。有些蛇毒破坏红细胞，阻碍血液凝结；另一些蛇毒作用于神经系统，使运动、心脏活动、呼吸或其他功能受到损害。还有一些蛇毒主要对咬伤周围的组织起破坏作用。

蛇咬伤的症状不仅由于蛇毒的种类不同而有所差异，而且与蛇毒进人组织的数量有关。一条毒蛇可能未释放任何蛇毒，也可能释放出储存在毒腺中高达75%的蛇毒。

当蛇咬人是出于自身的防卫时，它释放的蛇毒往往就比它在攻击一个对象时所放的毒素要少。被咬者的身体状况和被咬的部位对症状的严重程度也有影响。例如，咬了某一肌肉比咬了某一血管的危险性要小得多，因为毒素进入血液便会很快流经全身。

蛇咬伤的一般症状是：被咬后不久出现局部疼痛和肿胀，随之出现恶心、刺痛或麻木、虚弱以及呼吸短促。被咬者如果在数小时内未能接受治疗，便会出现惊厥、昏迷；以至死亡。甚至仅只破坏组织的蛇毒，也可在数天内致人死命。

蛇咬伤的治疗　所有蛇咬伤的病例都应住院治疗。蛇毒被吸收的速度愈快，被咬者拖延治疗的时间愈长，蛇咬伤的症状便愈重。因此，所有急救措施都在于防止蛇毒循行全身，一直等到医务人员到来。（关于急救措施，见：**急救**，“**毒蛇咬伤**”）

大多数蛇毒中毒都能用抗蛇毒血清，即中和特定蛇毒的抗蛇毒血清治疗。然而，因为有些人对这些血清有潜在的致命性变态反应，我们建议抗蛇毒血清仅由训练有素的医务人员使用。抗蛇毒血清是通过向一些动物（通常是马）注射小量蛇毒，直到该动物形成免疫，然后再用该动物的血液制备而得。（见：**免疫系统**；**毒物**）

侏儒症和巨人症 DWARFISM AND GIANTISM

人体的生长是受许多因素控制的复杂过程。这些因素包括遗传、骨的生长面以及垂体激素和甲状腺激素。某些疾病、损伤和遗传缺陷都能引起激素的失衡或失效，从而引起侏儒症或巨人症。（见：**激素**）

身材比正常矮小得多的成人，通常被认为患了侏儒症。按照习俗，身高和肢长呈正常比例的人，人们称之为“矮人”；身高和肢长不成比例的人，人们称之为“侏儒”。现在人们认为这两个术语都带有侮辱性，因此已很少被人提及。侏儒症伴有骨骺软骨成骨细胞（即生长面）的功能紊乱。这种紊乱可因作用于正常生长面的生长激素的含量不足所致。生长激素的含量即使适当，但若它所作用的生长面功能异常，也可引致本病。

激素性侏儒症发生于垂体生长激素或甲状腺激素生成不足。生长激素缺乏的侏儒症，身体比例正常，呈玩偶样外观。出生前和婴儿期甲状腺激素不足，则导致呆小症，即伴有智力发育不全的侏儒症。如果甲状腺激素不足始于儿童期，则导致身材矮小，但智力正常。激素性侏儒症可用激素注射剂或激素片剂予以治疗。

软骨发育不全性侏儒症是软骨细胞遗传缺陷所致。它仅影响身体的某些软骨，如影响脊柱和肢体的软骨。患有此种疾病的人，其典型的特征是：躯干的大小正常，但脊柱弯曲而疼痛，头围较大，臂和腿较短小。软骨功能减退性侏儒症，除头的大小正常以外，其他症状与上述类似。用手术方法可使长骨延长，已经成功地使病人达到较为正常的身高。有些疾病也可引致侏儒症。心、肾和脑的疾病可引致生长停滞。但如有可能对这些病进行治疗，通常便可以纠正所引致的生长缺陷。

一个人的身材如果比正常人高得多，人们便说他患了巨人症。巨人症如果始于儿童期，生长激素的过度生成便会阻止正常的骨化过程，即造成骨硬化不全。骨的生长因此异常迅速。通常它的病因依然不明，虽然有时于此种病例可同时发现垂体肿瘤。治疗方法是X线照射以减低垂体腺的活动。垂体肿瘤可用外科方法切除。

第二种类型巨人症叫肢端肥大症，它发生在30岁以上的成年人。这也是因生长激素过量所致。它经常是垂体内有肿瘤生长的结果，但有时其原因依然不明。本病引起面骨、下肢骨和上肢骨生长延长。如果病因是肿瘤，则采用外

科切除疗法。

撰文：William A. Check

巨人症 GIANTISM 见：侏儒症和巨人症

精神发育迟缓 MENTAL RETARDATION

一个人的智力和日常功能活动发生严重障碍的疾病称为精神发育迟缓（智力落后）。在美国，估计大约有2.5%的人患有精神发育迟缓。

精神发育迟缓包含一组疾病，所有这些疾病显然都首先见于儿童期。本病的诊断部分取决于儿童的智商分数。智商分数是在完成各种智力活动中给人的举止评分。智商分数100为平均智力水平。如果高于或低于平均智力水平，被测试者在同龄人中属高智商或低智商。智力测验是测定解决问题的技能和一般的知识水平。此外，还有适应性功能活动（即人的自主能力和社会适应能力）测验，它检测小儿吃饭穿衣这样一些不同的实际活动能力。

精神发育迟缓的程度

按智力障碍的严重程度不同，精神发育迟缓可分为4级。智商在52～67之间者为轻度精神发育迟缓；智商在36～51之间者为中等度精神发育迟缓；智商在20～35之间者为重度精神发育迟缓；而智商在20以下者为极重度精神发育迟缓。大多数精神发育迟缓的人（占90%）均属于轻度精神发育迟缓。轻度精神发育迟缓的人在特教教室中往往能行动正常，并能自理。相反，极重度精神发育迟缓者在饮食和个人自理的基本技能方面则往往需要帮助。他们可



一名残疾人在康复中心学习劳动技能。教她掌握劳动技能可帮助她独立生活。

能患有各种躯体疾病，包括脑损伤、癫痫发作和身体畸形。

精神发育迟缓的起因

大约75%的精神发育迟缓没有可认知的器质性病因，看来是由于缺乏社会文化教育所致。病人通常成长于贫穷、缺乏智力教育、很少与成人交往、生活条件差的大家庭。

其余25%的精神发育迟缓乃因100种以上生物学或遗传学上不同的异常所致。最常见的一种便是唐氏综合征，过去叫先天愚型。患有唐氏综合征的病人，常有一些躯体畸形，其智商低于50。有一种精神发育迟缓是直接遗传所致，叫苯丙酮酸尿症。患有本病的儿童先天有一种酶的缺陷，它可引致严重的脑损伤、严重的精神发育迟缓和癫痫发作。此外，妊娠妇女所患的感染和疾病，以及妊娠期中摄入的毒性物质均可导致儿童的精神发育迟缓。

精神发育迟缓的训练治疗

精神发育迟缓的训练治疗和教育计划取决于个体精神发育迟缓的程度。对于重度和极重度精神发育迟缓的病人，由于他们躯体的障碍和需要严密的监护，常需慈善机构提供照料。对于轻度和中等度精神发育迟缓病人，则适于提供专门的训练教育计划、社区生活设施和有保护的车间。近年来一种行为矫正培训方案被证明很有效果。这些方案利用奖励，如利用表扬或把点滴细微之处换取奖赏来发展特定的行为。由于受到此种培训方案的帮助，重度和极重度的精神发育迟缓者学会了自己吃饭穿衣；而轻度和中等度的精神发育迟缓者学会了完成教学作业，搭乘公共交通工具。

精神发育迟缓的早期发现和预防

在各型精神发育迟缓的早期发现和预防方面已经取得了重大进展。例如，唐氏综合征可以在出生前通过一种叫羊膜穿刺术的医疗操作发现。医师也能检测母亲和胎儿之间Rh因子的不相容性，检测婴儿各种酶的缺乏症（见：血液）。由于某些种类的精神发育迟缓是遗传性的，父母接受遗传咨询有助于预防精神发育迟缓。此外，还有一些预防方案能提供产前适宜的护理指导。（参见：遗传（性疾）病；遗传学；遗传）

撰文：Alan E. Kazdin

先天性缺陷 BIRTH DEFECTS

婴儿出生时业已存在的某些疾病以及身体或功能的异常叫做胎儿发育缺陷。这一术语是指胎儿在发育过程中（往往指受孕后前8周，这时胚胎已有了基本的形态）出现的异常状态（见：胚胎学）。在这形态形成期，包括遗传或染色体的缺陷和环境因素（如疾病、辐射或化学物质）等都能改变胚胎的正常发育，引起畸形。一般说来，结构上的缺陷愈大，胎儿自然流产的可能性愈大。如果胎儿能存活下来并得以娩出，该婴儿出生时便带有骨骼畸变或器官畸形。

在胎儿发育的晚期，因为一些器官已经分化和生长，孕妇如果接触了上述因素，会导致不太明显的缺陷，如脑、眼或内耳的异常。先天性缺陷这一含义较广的术语，不仅包括因胚胎或胎儿发育异常所致的胎儿发育缺陷，也包括在分娩时就有的异

常状态(指已形成的结构受到损伤所致的缺陷)。

虽然大多数先天性缺陷的原因目前依然不明,但几乎所有缺陷都是由遗传因素、环境影响或两者并存所引致的。遗传因素不仅包括遗传缺陷,还包括染色体的异常和自发性的遗传突变。大家所熟悉的,一代传给一代的遗传性先天缺陷包括:软骨发育不全性侏儒(软骨发育异常所致的侏儒症)、白化病(皮肤、毛发和眼睛色素缺乏)、头颅过小(异常小的或发育不完善的脑)和许多先天性的代谢病,如家族性黑蒙性白痴、苯丙酮尿症、囊性纤维变性。(参见:**白化病;侏儒症和巨人症**)

在染色体缺陷的疾病中,体内细胞中,通常是性细胞的分裂过程中,存在着共同的染色体异常。这种异常往往导致明显的遗传缺陷,受影响的后代往往难以存活。患唐氏综合征的婴儿则是一个例外(见:**遗传病**)。一些遗传缺陷病,如软骨发育不全性侏儒和血友病,通常是自发性突变所表现出来的基因缺陷,因为此种遗传病的死亡率非常高,以致一些基因已被消除。这些遗传突变的原因人们依然还不太明白,但是人们已经知道,某些化学物质以及核辐射和其他高能辐射能增强突变率。(参见:**遗传学**)

孕妇接触某些化学物质、辐射、或传染病也能影响未出生的胎儿。如孕妇患有风疹这样的病毒病,并且风疹病毒感染了胚胎或胎儿,并使它们的发育发生变化,那么该孕妇产出的婴儿会有心脏畸形或其他缺陷。梅毒,一种由螺旋体引起的性传播疾病,也被认为是引起先天性缺陷的病因。(参见:**性传播疾病**)

孕妇营养不良,服用药物,吸烟或饮酒也能导致先天性缺陷。在妊娠期间,服用任何药物都要小心谨慎。1959－1962年间,在西德和英国,妊娠时服用镇静药沙利度胺(即反应停)的孕妇出生了数以千计的畸形婴儿。

通过适宜的产前检查,进行遗传咨询可以帮助孕妇预防先天性畸形。此外,一些医学检测方法,如羊膜穿刺术,绒毛膜绒毛活组织检查和超声波检查都可用来检测某些先天性畸形。(参见:**妊娠和生育**)

遗传(性疾)病 GENETIC DISORDERS

某一个体遗传物质异常所致的疾病叫遗传病。轻的呈现遗传特征,如多指(或多趾)畸形;重的则是致命性的遗传疾病。有许多遗传缺陷在婴儿期就有表现,但有些遗传疾病直到成年还不明显。

单基因遗传病 此种遗传病有常染色体显性基因和常染色体隐性基因,并常导致多种异常。在先天性结缔组织病中,许多异常表现经常由单缺陷基因所致。马方综合征便是一例,其特征是:肢体过长、关节可动能力过度(关节比正常更能弯曲)、于严重病例还有心脏病。成骨不全也是此种遗传病,其特征是:骨脆弱易折、身材矮小、牙齿呈黄褐色、皮肤变薄和成年耳聋。最后是巩膜显蓝色。

单缺陷基因可遗传骨骼和肌肉疾病。例如,软骨发育不全是一种侏儒症,其特征是:单异常基因引起软骨生长障碍,造成躯干和肢体比例失常。从轻度到深度的肌营养障碍(肌肉变性)和肌萎缩(附着于肌肉的神经变性)也可由单缺陷基因遗传。

有一种囊性纤维变性的遗传病,其外分泌腺分泌出黏稠的分泌物。1989年科学家分离并复制出引起囊性纤维变性的缺陷基因。该基因位于第7对染色体的中段。威尔逊病是一种在组织中有铜积聚的遗传病,它可引致肝硬化、脑变性和肾脏疾病。

有一组单基因遗传病叫先天性代谢缺陷病,它可使细胞的生化过程产生多种紊乱,引致各种疾病。苯丙酮酸尿症是一种酶缺陷的遗传病,它可引致严重的精神发育迟缓。然而,在初生婴儿可以做PKU测试,通过特定的饮食来防止脑受损。大多数其他的先天性代谢缺陷病目前尚不能治疗。家族性黑蒙性白痴几乎唯一发生于东欧犹太人的后裔,它可引起麻痹、痴呆和死亡。

有数种血液病也是单缺陷基因所致。镰状细胞性贫血使红细胞扭曲成镰刀状,使血流减慢,并使红细胞携氧量降低。在美国,400个黑人中就有1名患此病。镰状细胞贫血从轻度到重度的有好几种类型。重型镰状细胞性贫血的症状通常在婴儿6个月左右开始发作,其表现有器官功能异常、疼痛和贫血。地中海贫血是一组血红蛋白遗传性疾病,它也可引起轻度到严重的贫血。

伴性遗传病 性染色体X和Y上的缺陷基因是引致多种遗传病的病因。妇女有两个X染色体,男子有一个X染色体和一个Y染色体。女性把X染色体传给她们的后代,男性则把X染色体传给他们的女性后代并把Y染色体传给男性后代。伴性遗传病的基因多半位于X染色体上。虽然健康女性有时在X染色体上带有缺陷基因,但女性很少遗传两个有缺陷的X染色体。伴性遗传病大都表现在仅有一个X染色体的男性身上。血友病是一种严重的血液凝结病,它几乎完全发生在男性。杜兴肌营养不良是最常见、最严重的肌营养不良,它常影响3－7岁的男孩。

染色体异常 染色体结构异常或46个正常染色体数增多或减少都会发生染色体病。唐氏综合征(旧称先天愚型)是由额外第21对染色体所致。患有此病的人,其精神发育迟滞(从中度到严重),其身体形态特征是头小、鼻梁扁平而短、手指和颈异常之短。

男性和女性都可出现性染色体畸变。特纳综合征是由于女性两个X染色体中有一个缺失所致。此病导致体型短而粗,性发育缺陷。患克莱恩费尔特综合征的男性通常有两个X染色体和一个Y染色体,并导致生殖器短小,精液生成不足,青春期延缓,偶尔出现女性型乳房。

多因子遗传病 此病乃由于基因和如药物、辐射、维生素缺乏和病毒等因素相互作用所致。以此种遗传方式导致的最常见的胎儿发育缺陷有:先天性心脏病、髋骨脱臼、唇裂或腭裂、幽门狭窄(胃下部开口的阻塞),以及某些类型的癫痫。在妊娠第二个月期间通常发生脊柱裂(神经管道缺损),造成脊柱的缺损性闭合。

遗传病的咨询和诊断

一对夫妇如果有生育患遗传病孩子的风险,他们可从遗传咨询中得到益处。如果男方家庭或女方家庭都已经发生过遗传病、如果夫妇双方有亲缘关系,或如果夫妇中任何

一方属于高危人群，那么这对夫妇生育的孩子患遗传性疾病的危险性就高。

在妊娠的早期，借助超声波检查可以诊断出某些正在发展的遗传性疾病。还有一些遗传性疾病病人可借助经腹壁羊膜穿刺术采集胎儿周围的羊水标本作检验以作出诊断，也可通过绒毛膜绒毛取样法，采集绒毛膜（胎盘的部分）早期发育细胞的标本以诊断一些遗传性疾病。对于35岁以上的孕妇，如果她已经有了一个患遗传性疾病的孩子，或者她在妊娠早期已经接触了辐射或服用了某些药物，可建议她作产前筛检。由于引致特定遗传性疾病的基因愈来愈多地被分离出来，人们愈来愈广泛地运用筛检试验以鉴定那些携带缺陷基因而自己并不明确的人。（参见：**人体疾病；遗传学**）。

撰文：William A. Check

盲 BLINDNESS

视觉丧失称作“盲”。盲可累及一眼或双眼，也可以有暂时性盲或永久性盲。青年的盲通常因遗传缺陷或因损伤所致。老人的盲往往是由于退行性疾病。

根据所使用的盲的定义之不同，据估计，世界上大约有2 800－4 200万名盲人。在美国，法定盲的定义是：没有足够的视力阅读，甚至通过矫正视力也不能阅读的状态叫盲。美国大约有132万盲人。据估计，世界上全盲人的总数有1 600万人。

致盲的原因

眼的某一部位或眼与脑联结的某一部位受到损伤即可致盲。这里包括：眼睛本身受到伤害、视神经血液供给被切断、视神经失去传递视信号的能力，脑皮层视觉区不能接受视信号。

根据最常见的原因，盲可分如下几类：1）可预防性盲（如青光眼）；2）可治疗性盲（如白内障）；3）不可避免性盲（视网膜黄斑变性）。身体各种系统的疾病，如高血压和糖尿病也常常影响到视力。各种损伤、如切割伤、烧伤、异物和感染也能致盲。内外科治疗方法的进展已使眼科医师有可能预防和矫正过去会致盲的疾病。

眼疾及其治疗

通常随着年龄的增长，视力会日益衰退。视力衰退有时是青光眼的结果。青光眼有好几种类型，所有类型都与眼内液压升高有关。眼内液压升高可损伤视神经。早期青光眼可用含有缩瞳药，如含有毛果芸香碱的滴眼液治疗，从而可预防视神经的损伤。有些青光眼需要外科手术疏通眼内细小的排出管以引流眼液。早期青光眼没有疼痛，所以40岁以上的人每年去眼科检测眼压非常重要。有关检查是无痛的，通常由眼科医师施行。

白内障是发生于老年人的眼晶状体混浊。白内障有时也因损伤或药物（如可的松）引致。传统的治疗往往是把混浊的晶状体摘除，配以特制的眼镜以恢复视力。当今人们已了解白内障的形成过程，因而用永久的隐形眼镜替代晶状体，或用与眼睛相适应的人工晶体替代。

视网膜黄斑变性是原发于老人的疾病，它使视力逐渐丧失，目前尚无法治疗。视网膜黄斑变性患者虽然不可能进行阅读，但通常有足够的视力自理生活。

斜视是内斜眼的医学术语。它是因控制眼球运动的眼肌不均匀的牵引所致。如果不用外科手术、矫正眼镜和（或）眼睛训练治疗斜视，它可能引致永久性的视力丧失。这种视力丧失乃是病眼所造成的影像信号不能为脑认知的缘故。

视网膜病是糖尿病病人视网膜中少量出血而可能致盲的一种疾病。对此病的治疗是控制糖尿病和高血压，有时则需施行外科手术。氙束和激光束可用来闭合小血管。这些强光束也可用来将脱离的视网膜“缝合”而使之复位。

角膜损伤是致盲的常见原因。从死亡的供者获取角膜进行移植，是使角膜损伤致盲者复明的古老方法。角膜不同于身体的其他部分，它没有血液供给，故不被受体所排斥。角膜通常用冷冻方法储藏，并送往世界上没有眼库的地方利用。眼灼伤以后，为预防致盲所开展的角膜整形术正在开发之中。

在白内障的外科治疗中，晶状体摘除以后的角膜成形术可使晶状体的置换和隐形接触眼镜不再必要。在治疗眼的黑（色）素瘤中，回旋加速器的应用可使病眼及其视力得以保持。

有数种眼病可引致暂时失明。眼睛在受到从雪地反射过来的极其耀眼的阳光或紫外线时，可产生雪盲。这种失明通常很快消失。癔病性神经官能症所致的暂时性失明可能是由于一个人无意识地不愿视物的结果。癔病发作一过，视觉便会恢复。使视神经受压迫的一些疾病可引致部分或完全失明。一旦造成压迫的病因（如肿胀或炎症）得到治疗而消失，视力也就恢复。

有许多机构向盲人提供专门的服务和训练。他们作了许多努力使失去视力的人尽可能地独立生活。他们的工作包括对新近致盲的人进行再训练；盲人点字法、记录程序库这样的专门服务和导盲犬训练等。一些替代视力的新技术，如电子手杖（一种能发出电子信号并对脑的视区进行电刺激而成像的工具），正在研制之中。

撰文：Ann Giudici Fettner

聋 DEAFNESS

耳朵是每个人最显而易见的听觉器官，但最重要的听觉部位（即机械传音和神经感音的组成部分）则是在颅内（见：**耳**）。传音或感音部分之一受到损伤，或两者均受到损伤会导致部分或全部听力功能丧失。“聋”一词用来描述任一程度的听力障碍，但它通常是用来表示完全丧失听的功能。

听力功能障碍主要分为两大类：传导性耳聋和神经性耳聋。传导性耳聋是由于外耳或中耳的导声结构发生堵塞致声波到达内耳受阻所致。

神经性耳聋是由于内耳的感声器官丧失功能，或内耳与大脑皮层的神经通路功能障碍所致。（参见：**脑与脊髓**）

婴幼儿耳聋的原因一般是遗传或感染。在遗传性耳聋，幼儿通常是耳神经部分遗传性发育不良。然而，也有一些遗传性畸形病例，造成致外耳道或中耳道部分或完全闭合。

许多婴儿生来具有听力缺陷。这是由于母亲在妊娠期

受到感染所致。孕妇一旦感染风疹、水痘及其他一些疾病，胎儿的内耳发育便有可能受到损害。婴儿在出生一年内如患病毒感染，同样会导致听力丧失。

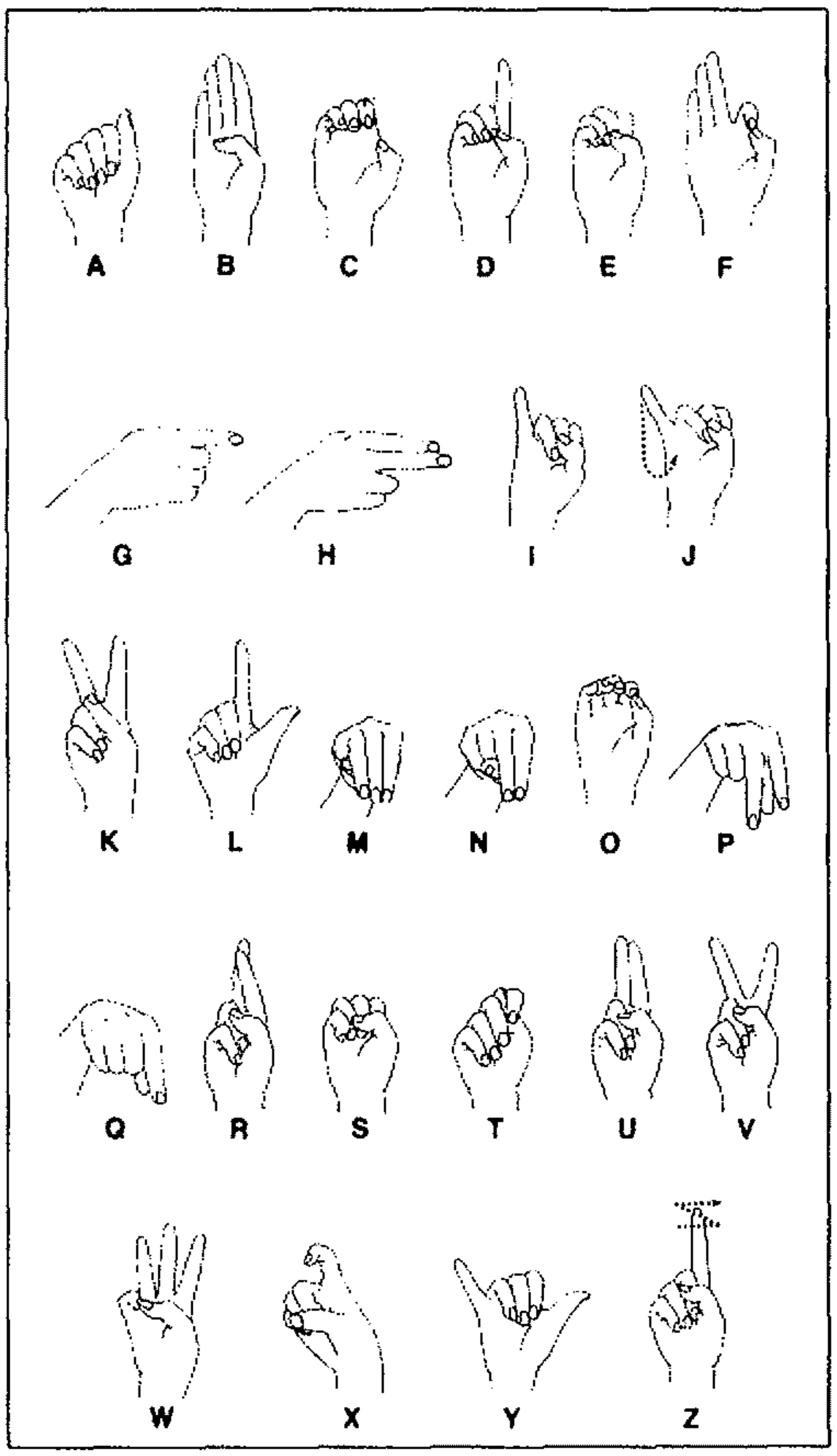
在20岁到50岁的成年人，耳聋最常见的原因是长期受强噪声作用和罹患耳硬化症，后者是指在中耳部有新的骨质增生以致封闭了声波通道。长期处于90分贝以上的强噪声环境，内耳的细微结构和神经都会有所损伤。

老年人一般是逐渐丧失听力。此种渐进性听力丧失乃是一些疾病（如血液循环功能衰退使神经组织缺氧）的自然结果。

聋人们生活远非顺心。一些专用的仪器设备，如电传打字机（一种经改装后与电话听筒连接的电传打字机，能把语音电码信号译成打印文稿），示意门铃鸣响的定型信号灯，以及闭路字幕电视使聋人的日常生活更加方便。

手势语

手势语是一种交际手段，即通过身体动作，特别是通过手和臂的动作进行交流。手势语大致包括3种交流方法：1）手语字母，通常按单手或双手字母体系将单词的每个字母演示出来；2）揭示语言，只代表声音（不表示意义）的一种手势语，一种常用来与唇读术相结合的交际方法；3）手势语，即把各种手势代码信号细微而有差别地组合起来，附以面部表情，时而以手语字母作补充以表达整个思想的方法。



“单手手势语字母表”是聋哑人交际所使用的手势语的组成部分。

一些国家的手势语，如美国的手势语（ASL），属于后一范畴，与各自起源的本族语相比，各手势语相互之间有更多的共同之处，因为他们的各种示意代表的是概念而不是单词。每种手势语有各自的句法和语法。同样，手势语使用者都有各自独特的风格，正如听力正常的人都有自己的表达风格一样。在美国，有50万以上的聋人使用美国手势语。

听力的恢复

根据耳聋的原因，有两种可供选择的方法用以恢复听力：手术和助听器。手术的目的是疏通阻塞的外耳道，修复或更换损伤的鼓膜，根除慢性感染，恢复内淋巴液与细微的听骨链之间的连接，以便将声音振动从鼓膜传入耳蜗，耳蜗再将振动转变为大脑能接受的电信号。

助听器是一种借电池供电的机电装置，可附于外耳或插入耳道。该装置可汇集声波，使之增强，并将声波输入耳道，或将声波振动直接导入颅骨。

20世纪80年代，一种将手术与机电助听装置相结合的新的处理方法，愈来愈为重度耳聋者所接受。有一种叫耳蜗埋植电极，它由一微型导线制成的人工耳蜗所组成并被植入内耳。人工耳蜗与插入耳后皮肤下的栓相连接。此栓又与外耳处的微音器相连。该微音器与一佩于腰带或随身携带的微型信息处理机相连接。人工耳蜗将声音以电信号形式通过听觉神经传至大脑皮层。在这里，聋哑人把电信号接受为声音。

脱发 BALDNESS 见：毛（发）

残疾 DISABILITY

医学上，病人因某种心身疾病无力从事各项活动便叫得了残疾。残疾的程度不等，从轻度伤残到严重瘫痪。残疾还可分为暂时性残疾（如腿部骨折）或永久性残疾，可矫正性残疾或不可矫正性残疾，先天性残疾（指与生俱来的）或获得性残疾。然而，伤残未必表示心身有缺陷。心身缺陷可能是强加到残疾人身上的一种弱点。

类型

意外事故中丧失一个手指相对而言是轻度伤残。对于此种伤残者，必须进行相应的训练使之能从事某些活动，一段时间之后，一般人就有了适应能力。但同样的伤残，对一个钢琴演奏家而言便成为重度残疾。因此，残疾的程度在某种意义上取决于伤残者个人。

丧失腿或臂的人一般来说要进行较多的适应性练习。练习量取决于肢体的丧失程度。通常，只要保留残肢即可安装假肢。只要进行适当的康复训练，伤残人往往能继续从事大多数的活动。

脊髓受伤常导致重度残疾。伤残者的残疾程度取决于

脊柱的受伤部位。如果是胸部或腰部脊椎受伤，即发生截瘫或下肢瘫痪。截瘫大致从肩到腰以下。颈部受伤会引起四肢瘫痪，或颈部以下瘫痪。这些残疾人常常离不开轮椅。如果发生四肢瘫痪或腰以下截瘫，则会出现大小便失禁。

许多疾病也会引起病残。如中风病人会出现肢体运动不能、失语和丧失理解力。心脏病一类的慢性病常使病人只能作短途行走。关节炎也是病残的常见原因。虽然关节炎常被认为是一种老年人疾病，但类风湿性关节炎，有时叫做"跛足性关节炎"，也会使年轻人甚至婴幼儿受累。（见：关节炎）

先天性残疾包括脊柱裂（脊髓外露）、无四肢、囊性纤维变性、肌萎缩以及弱智。一些过去称为先天性畸形的残疾，如腭裂和畸形足，现在可以在婴儿时经手术矫正。

弱智引起残疾的程度各异。许多弱智指能学会照料自己，成为具有劳动能力的公民和自食其力。然而，重度智力残疾者则完全需要他人照料。

康复

残疾人为要适应因残疾造成的状况常需要时间，还需要从事残疾人工作的专业人员的帮助。医师、理疗师和职业疗法师、社会工作者、心理学家及其他人都能为康复工作提供帮助。残疾人可学会弥补自身的不足。许多残疾人在别人尚未涉足的领域发展了自己的事业。

丧失听觉和视觉的人需要受专门的教育，这是康复工作的一部分。观唇辨意和手势语是聋人需要学习的重要技能。侍陪的犬（甚或猴）可接受训练帮助聋人满足日常的需要。布莱叶盲文（即点字法）、导盲犬、手杖和磁带录音机能帮助盲人独立生活。（参见：**盲；聋**）

康复和锻炼对肌肉－骨骼残疾者尤为重要。伤残者可被动地进行锻炼，即由他人将患臂或患腿作正常幅度的运动。其身体健康的部位则由病人自己作主动运动。例如，截瘫病人可在床头或椅子上悬一横杆进行拉力练习。训练排尿和排便对这些部位失去知觉的许多病人颇有疗效。

康复往往包括职业康复训练。因为伤残者或病残者一般无法继续从事以前的职业，但经过职业康复训练，他们便能自食其力。心理咨询是康复工作的一个重要方面，因为伤残常导致心情沮丧以及其他一些心理疾病。

克服障碍

自然环境常给残疾人带来诸多不便。尽管建筑学家和城市规划者日益意识到一些残疾人的需要，现在仍有许多坐着轮椅无法进入的场所。在出入口、路边、坡道、公共休息场所设计的轮椅通道为残疾人提供了方便。在公共场所，如在电梯里设置的布莱叶盲文告示牌对盲人是一大帮助。

公共场所和家里的其他一些方便设施有：卫生间扶手，方便残疾人在便桶和轮椅间移动；浴盆扶手杆和淋浴扶手杆，帮助残疾人独立地处理个人卫生。厨房也可以作适当的调整：降低碗柜、工作台面、洗涤池、电冰箱及炉灶的高度，以便坐在轮椅上也能轻而易举地取得一切做饭用具。还有许许多多的家用辅助物品可给残疾人提供帮助。专用的餐具可使有手残疾者进餐极其方便而无任何不适。

撰文：William A. Check

流产 ABORTION

胎儿尚未能在子宫外生存便遭夭折称作流产。自然发生的流产常称为自然流产，有意引致的流产则叫人工流产。在某些文化群体中，人工流产被看作是在道义上有争议的问题，而在另一些文化群体中，人工流产则被认为是中止无计划妊娠的有效方法。

如果由训练有素的医务人员进行手术，在妊娠期的头3个月内施行流产比较简便安全。妊娠13周后施行流产就不甚安全。在1973年，美国最高法院在裁决"罗诉韦德"一案中确认妇女有权施行流产。此前，许多流产手术都是非法进行的而且手术者也没有经过专门的训练，致使许多妇女因感染和大出血而死亡。此种流产还造成许多妇女患不孕症，即终身无法生育。

在妊娠期头3个月内流产，通常的手术方法是将一根金属管或塑料管通过子宫口，即宫颈，插入子宫，用管端和刮匙轻刮子宫壁。管的另一端的吸入器则将宫腔内容物吸出。这种人流方法叫做负压吸引术。此种手术主要在诊所或医师诊室内进行，术前先要对子宫颈施行局部麻醉。

妊娠中期的流产通常用扩张术和抽真空的方法进行。这一操作需要采用产钳、刮匙和负压吸引器。虽然较少有人要求在妊娠最后3个月施行流产，但是当胎儿有严重的遗传缺陷或继续妊娠会威胁到母体的健康时，在妊娠最后3个月仍然可以施行这类流产。

1988年，就法国研制的一种叫RU486的药物开始了一场争论。在妊娠头7周内服用此药，会导致胚胎从子宫脱落。据报道，服用该药比手术流产更加安全，费用也较低。法国反对人工流产组织曾一度阻止此药的销售，可是后来政府颁布命令准许使用。美国、法国和其他一些地区计划生育机构以及世界卫生组织和世界妇产科学代表大会均支持RU486的使用。使用RU486对妇女健康的远期影响尚未查明。

流产作为一种中止无计划妊娠的方法已在许多国家推广实施。1992年时，欧洲只有爱尔兰共和国完全禁止人工流产。在美国，1973年对"罗诉韦德"一案的裁决确认了流产的合法性，制止了一些组织，尤其是罗马天主教会对此的反对。许多反对人士认为流产是剥夺一个人的生命。赞成流产合法的人士则引证节育是妇女的权力，施行流产术是医师的权力，不必惧怕被指控犯罪。另有一些拥护流产的理论包括控制人口、不是期望的儿童会引起社会问题以及非法流产有危险等。（参见：**生物伦理学；节育**）

1989和1992年，美国最高法院以5票对4票裁决同意1986年密苏里州和1989年宾夕法尼亚州法律中有关限制流产的条款。在"韦伯斯特诉生育保健组织"案中和"计划生育组织诉凯西"案中，最高法院险些推翻了对"罗诉韦德"一案的裁决，但法院准许个别州具有强行限制流产的权力。赞成和反对流产合法的群众性示威活动一直延续到20世纪90年代，有关流产权利的论战从最高法院延伸到州立法机关直至街头巷尾。密苏里州和宾夕法尼亚州强制性地严格限制人工流产的法律条文得到部分人的支持。但伊利诺伊州和佛罗里达州类似的限制企图遭到了全盘否定。1989

年美国国会批准通过医学基金会资助遭遇强暴和乱伦的妇女做流产,但布什总统否决了这一计划。美国各州中最严格限制流产的法律于 1990 年在爱达荷州获得通过,但州长否决了这一议案。

20 世纪 80 年代后期,又一个与流产有关的争论产生了,争辩的中心是能否将流产的胚胎组织用于医学研究和治疗。用流产的胚胎细胞进行的实验表明,将这些细胞植入受移植者的患病组织后,对减轻震颤性麻痹(帕金森病)等疾病具有独特的疗效。关于利用流产胎儿组织的道德观的争辩并未中止对以上这些发现的研究和应用。

撰文: Ann Giudici Fettner

医药、卫生及其他

医院 HOSPITAL 医院是伤者、病者接受各种医疗服务的机构。医院设有病床,供需要住院几天或更长时间接受医疗护理的病人使用。大医院设有很多专科,配备若干训练有素的医师和护士,并拥有用于疾病诊断、治疗的贵重机器和设备。

医院和医疗业是相互联系着的。人们所知道的最早的几所医院是公元前 5 世纪时由印度人在现称斯里兰卡的地方建立的。西方第一所医院大约在 1503 年建于圣多明各。约 20 年后,H.科尔特斯在墨西哥城建立了一家西半球现存的最古老的医院。美国的第一所医院——宾夕法尼亚医院——于 1751 年建于费城,不过更早以前在一些城市已经出现了提供某些医疗服务的贫民院。

美国现有医院约 7 000 所。其中一些为慢性病医院,治疗结核病等久治不愈的疾病。多数则为诊治急性病的医院,病人一次住院的时间通常为 1-2 周。有些医院以营利为目的,但大多数医院都是非营利性的。在美国,三分之一以上的医院都由地方政府、州政府或者某个联邦机构(如退伍军人管理局)经营。

综合性医院是能够治疗多种疾病的医疗机构。还有一些医院专门治疗单一病种或只为某一类病人提供医疗服务。例如,有专门治疗癌症或关节炎的医院。还有为产妇服务的产科医院、治疗儿童疾病的儿童医院,以及为老年人服务的老人医院等。

教学医院通常附属于某所医学院校。在教学医院,医学生可见习有经验的医师对病人的医疗护理过程。医学生从医学院校毕业后,先作为实习医师,在有经验医师的指导下在医院从事实际治疗工作,然后再作为住院医师专攻某一医学专科,如外科或内科(见:**医学**)。这对两方面均有裨益:初出茅庐的医师获得了经验,病人则能得到全天 24 小时的医疗护理。

教学医院的病人通常由其他医院转诊而来(所以常被称为转诊治疗中心),一般专门诊断和治疗疑难病症。非教学医院因病人来自周围社区而常被称为社区医院,一般治疗较为常见的疾病。教学医院也可能是其负责服务地区的社区医院。一所医院可以有多种服务对象,因此可以同时集综合性医院、非政府性医院、非营利性医院和社区医院于一身。

医院的主要部门和科室

医院有各种专门的部门和科室,分别提供某个方面的医疗服务。

护理部

护理部是医院最重要的部门之一。护士站位于病区的中心位置。护士一般只需几秒钟即可到达病房对病人进行紧急救护。

护士以图表形式标明病人身体的基本状态,如体温、脉搏和血压等。护士还向医师报告病情的重大变化,并负责执行医生针对病人病情所开列的医嘱。(参见:**护理**)

外科

某些损伤或疾病只能通过外科手术才能得到矫正和治愈(见:**外科学**)。外科手术通常在医院手术室里进行。

典型的手术室配有一张可倾斜的手术台、吊式无影灯和器械架。室内还备有一台用来从伤口吸取黏液或液体的吸引器、一个放置纱布垫和抗菌剂的准备台,以及一个放有手术用海绵或特殊纱布的架子。有些手术室还特别加以布置,以便进行某些特殊的手术。例如,进行开心外科手术时,手术室必须有一台人工心肺机代替停止运转的人体器官的功能。

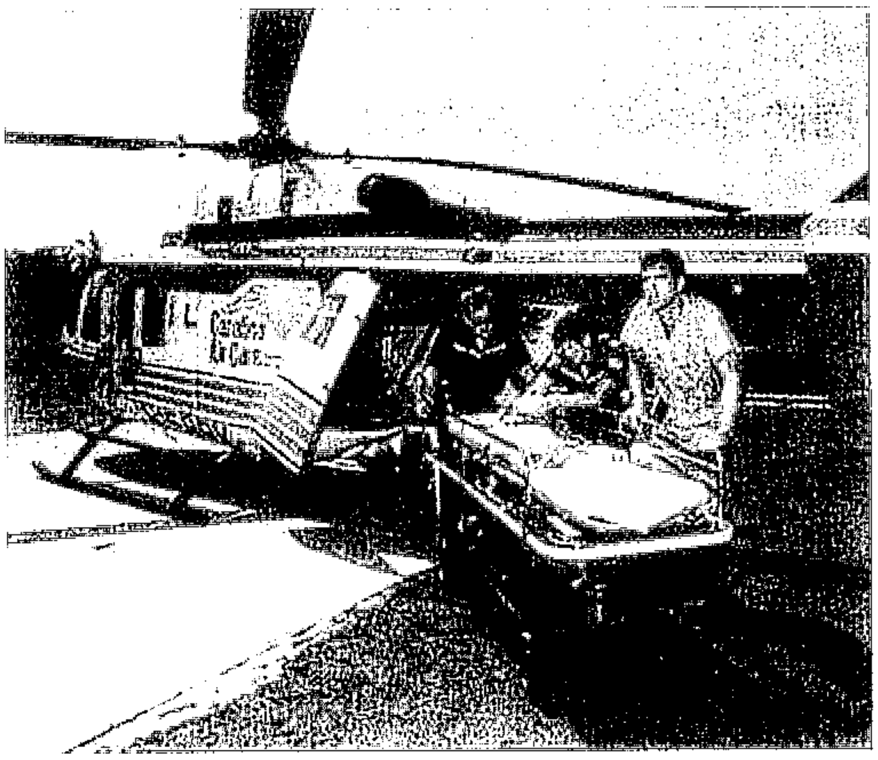
手术时必须对病人施行麻醉(即设法使其失去痛感)。乙醚是人们最早使用的麻醉药(见:**医学**)。乙醚和另外几种常用药物属催眠性全身麻醉药。气味芬芳的麻醉剂气雾通过面罩施用以使病人沉睡。尔后外科医师可在病人身上任何部位施行手术而病人却不会感到疼痛。脊髓麻醉药属另一类型的麻醉药。施行脊髓麻醉时,将麻醉药液注入病人椎管内。注射点以下部位的一些神经将暂时失去功能。受那里神经控制的体区便失去知觉。静脉麻醉药是一种用于静脉注射的麻醉药。静脉麻醉作用较快,有时在几秒钟内便能使病人入睡。这种麻醉药可以同脊髓麻醉药联合使用,使病人进入浅睡眠状态并失去痛感。此外还有其他一些诱导麻醉的方法。麻醉师可根据病人的具体情况选择最合适的麻醉药物。手术方法的改进、感染的有效预防以及现代新研制的麻醉药物的使用,进一步提高了外科手术的安全性。(参见:**麻醉学**;**外科学**)

手术后将病人安置在复原室里待其苏醒。数小时内，有经验的护士对病人的病情进行全面认真的监控。有的复原室很大，可以同时容纳几名术后病人。室内备有抢救器械以防万一。不过，全身麻醉后苏醒不久的病人对复原室发生的情况往往仅有一些模糊的记忆。

危重病人可从复原室送入重症监护病房。该病房可对需动手术或不需动手术的重症病人进行监护。监护病房的医师和护士都受过专门的训练，能够操纵许多高级电子仪器。监视器持续记录病人的呼吸和心搏等重要数据。守在观察显示屏前或等候病人铃声呼叫的护士，若发现有异常病情，可立即对病人进行救护。许多医院都设有重症监护病房。大型教学医院设有许多此类监护病房，如呼吸系统病人监护病房、心脏病人监护病房以及脑神经系统病人监护病房，等等。(参见：**生物工程**)

妇产科

妇产科通常只收治女性病人、新生儿及产妇。过去，孕妇分娩危险性很大，母婴双亡的现象很常见。现代产科医疗护理的发展大大降低了分娩的危险性。部分原因是由于在产前很长一段时间里就对孕妇实施了一些特殊的保健措施。产科保健包括适宜的饮食、特定的锻炼以及关于妊娠和分娩知识的教育。有时，产科医师还指导丈夫如何帮助妻子减轻孕期的负担。医师可用羊膜穿刺术从孕妇体内胎儿周围的羊水中抽取少量细胞、分析是否有遗传病症。科学家们甚至还在试图找到一些方法，以便将患病胎儿取出并进行治疗，然后再将其送回子宫继续胚胎发育。有的医院还用其他一些方法，包括使用超声波(高频探头)测量仪和热敏记录仪，以便根据孕妇异常的热曲线查找有什么疾病。(见：**生物工程**)





(左)北卡罗来纳州查佩尔希尔的一支医疗后送队将一名受伤儿童抬下直升机，迅速送往医院急诊室。直升机因速度快而常被用于此类救护。(右)向病人供应膳食之前，医院营养师要对托盘内的食物进行检查。病人(特别是糖尿病病人)常常需要特殊的饮食。进行手术或医学检查时也可能要求病人改变饮食。

分娩在产房内进行。分娩床可以调节，使产妇处于最佳分娩体位。有的医院允许丈夫留在产房观察妻子分娩，共同体验分娩的全过程。有的医院由护士和助产士代替产科医师护理会顺产的预产妇，而且正常情况下也由她负责接产。

婴儿出生后放在医院内的婴儿室，或放在产后室实行母婴同室。婴儿如果有病或因早产长得太小，则被放在保育箱内——箱内无菌并实行氧气、温度和湿度监控——直至婴儿病情好转，肺部得到正常发育为止。

急诊室

医院急诊室用来救治需及时处理的伤病人员。急诊室备有可随时取用的急救设备。一些大医院的急诊室还安排各科室的医师"随时待命"。例如，可随时召来心脏病医师抢救心脏病人，或召来骨外科医师救治严重骨折病人。急诊病人如果病情并不严重，治疗后即可离开；病情危重者则需入院长期治疗。

很多医院都设有门诊部，接治无需住院治疗的慢性病病人。大型医院还开设专科门诊，诊治皮肤病、神经病以及其他一些病症。

近年来，无需急诊的病人愈来愈多地去医院急诊室求治。尤其是大城市低收入阶层的居民，由于难以得到所需要的医疗服务，生小病(包括感冒)也去看急诊。结果，医院急诊室常常人满为患。

放射科

放射科医师用X线和其他能量形式查出人体内部的状况。X线图像和其他形式的图像均在医院放射科拍摄。神经系统放射专家用X线技术诊断和治疗脑部和中枢神经系统的疾病。放射线肿瘤专家利用强力电机产生的辐射治疗某些疾病，特别是用来治疗癌症。

营养科

医院营养科负责准备住院病人所需的特殊饮食或混合膳食。经过训练的营养师专门准备此类膳食，为病人提供周到的服务。例如，糖尿病病人需要无糖的均衡饮食，心脏病病人则需

要低盐饮食。同时，营养科还要计划和准备好其他所有病人的饮食，想方设法避免饮食品种单调，增强病人的食欲。

矫正治疗室

医院通常设有专门科室，由技术熟练的治疗师帮助病人恢复身体受损部位的功能。理疗师通过按摩和漩水浴或指导病人利用特殊锻炼器械自我增强体质的方法，使病人伤病部位的状况得到改善。

职业疗法治疗师向病人传授各种技术和手艺，甚至开展残疾人的职业培训或再培训。文娱疗法治疗师负责组织一些有趣的活动，帮助病人减轻因长期住院而产生的枯燥感。（参见：**医学**）

儿科

需要住院的患儿在儿科接受治疗。在这里他们由受过专门训练的儿科护士或受过儿科护理培训的儿科护理师护理。许多医院都设有儿童娱乐室。娱乐活动由娱乐活动督导员或志愿工作人员负责指导和组织。

有的医院还向住院儿童的母亲提供住宿，让她们能在孩子身边进行照料。这样就减轻了患儿因患病和与陌生人相处而产生的焦虑和恐惧。为减轻孩子的恐惧心理，有些医院的儿科还允许孩子们在入院治疗以前就去医院参观。

住院处

病人住院治疗，必须有该院具有病人收治权的医师的介绍。医院住院处负责办理必要的入院手续，了解入院病人是否享受某项医疗保险。

住院病人及需在医院住宿者一般承担两种费用：房租和辅助（专项）服务费。单人房间的租金比住2～4人房间的租金要高。普通病房一般住4人或4人以上，费用最低。重症监护病房由于医护人员与病人人数的比率高，因而收费最高。

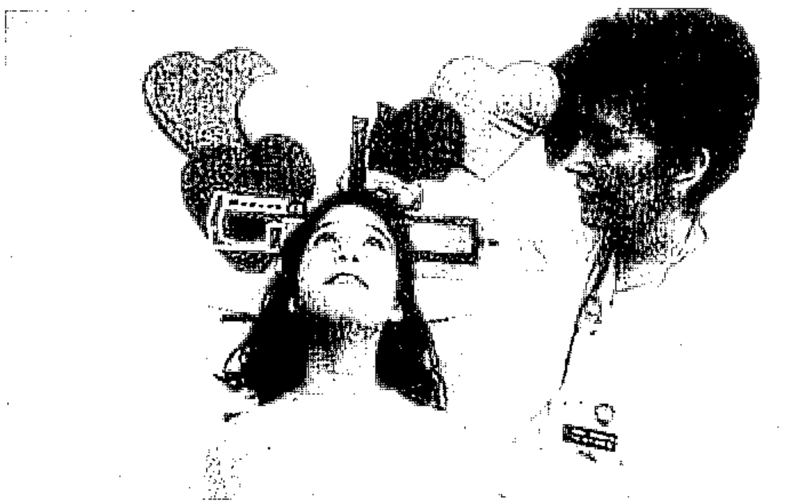
住院房租约占病人全部住院费用的三分之一至二分之一。房租包括护理费、伙食费、房间管理费、燃料费和生活用具费、仪器消毒费，以及住院医师服务费，等等。辅助性费用还包括药费、化验费、X线检查费、理疗费、手术室使用费、输血费、安装支架、假牙和牙模等费用，如果需要的话。

其他部门

大型医院通常设有各种专科，如治疗皮肤病的皮肤科、治疗脑部和中枢神经系统疾病的神经科、治疗精神病的精神病科，以及治疗心脏病的心脏科。病理科工作人员研究组织标本，协助给疾病作诊断或确定死亡的原因（见：**医学**）。医院血库负责采集、贮存和配发血液（见：**血液**）。康复科则治疗瘫痪病人和其他有肢体疾患的病人。（见：**人体疾病**）

为保证医院正常运转，医院必须设立病案室，存放病人的病史记录。还需设立房屋管理科以及修缮科，分别负责医院的清洁卫生和各种维修工作。医院还有专门的行政管理人员，确保医院各项工作的顺利开展。









正常情况下，住院期间有许多医疗和管理方面的常规。除非急诊，办理入院手续（左上）必须预约，而且要有医师的住院医嘱。入院后先给病人测量体重、身高（右上），然后护士按常规测量病人的体温（左下）。住入病房后，病人需接受手术前的进一步化验和检查。护士用听诊器听病人的心脏（右下）。另外还要测量病人的血压，有时还需采集病人的血样。

医院面临的特殊问题

由于住院者是病人而不是健康人，所以医院会遇到其他任何人员居住场所都不会出现的一些问题。其中一个主要问题是：医院必须设法消除病人因患病而自然产生的恋家心理。

诊疗指导

外科手术以及一些特殊的医疗操作和检查尤其会使不了解具体操作过程的病人产生恐惧心理。因此许多医院设有公共关系部，编写材料以介绍医院工作的常规。住院病人通常可以得到一些介绍入院和出院手续以及住院期间有关事项的宣传手册。有些医院还提供小册子，介绍医院的某些特种服务项目，如血库、开心手术或重症监护病房等。另外，医院工作人员还要尽可能地向病人解释和说明疾病的治疗过程。

例如在手术之前，麻醉师可以同病人谈论将要使用哪一种麻醉药。护士或医师可向病人说明检查仪器将会发出的声响。医院服务人员可告知病人某项检查会不会引起身体不适。病人担心疼痛和身体不适是很自然的，而医师事先与病人谈论治疗过程则常能打消他们的顾虑。有时术前让病人走访手术室或与其他接受过同种类型治疗的病人交谈，也会使病人感到宽慰。

应付紧急状况的方案

当发生重大不幸事故时，医院有可能要治疗比平时更多的病人。多数医院都制定有对付此类紧急状况措施的实施方案。负责给伤员分类的医师首先要尽快确定受伤者的受伤程度，再根据伤势的轻重缓急将伤员转送相应的科室。首先抢救伤势最重的伤员。在发生一次重大的灾害性事故时，同时会有很多人需要住院治疗，所以医院应预先制定方案，一旦住院床位满额，可安排一些住院病人出院。医务人员必须确定哪些病人可以回到家里或作为门诊病人继续治疗，哪些病人可以转入疗养所或转入慢性病医院作长期疗养。

应变服务机构

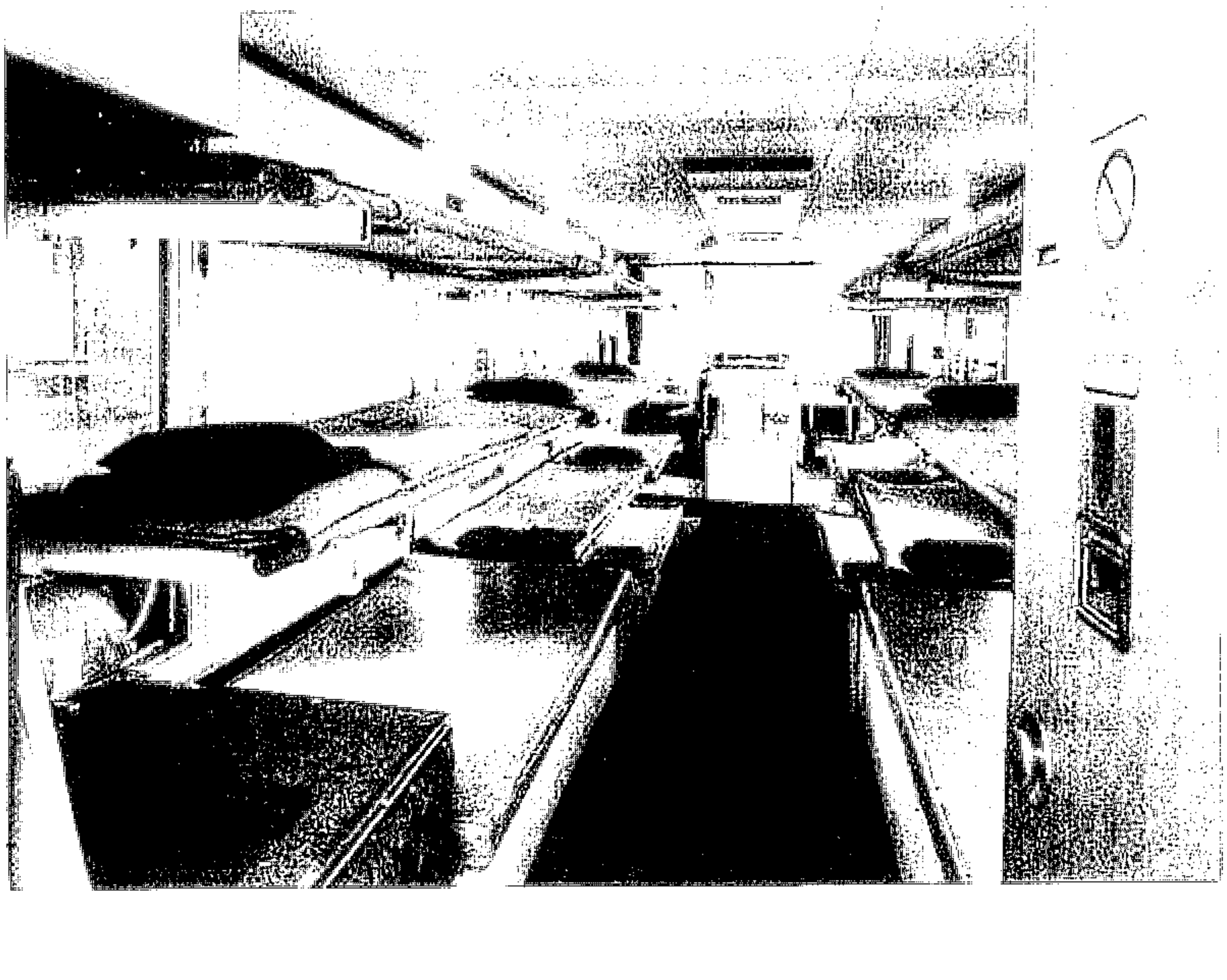
美国全国各地区医疗服务的开展并不平衡。与其他地区相比，农村地区居民和大城市低收入居民就医就较困难。而且在许多地区，医师对那些自己无法去诊所就诊的病人并不开展出诊服务。由于在本社区得不到适当的医疗服务，即使所患疾病不重，人们也常常涌向医院的急诊室。

因此在医疗服务开展落后的地区，医院门诊病人的数量在不断地增加，医院也越来越感到难以招架。虽然增加急诊室医师人数似乎是减轻门诊压力的一个办法，但是许多医院缺乏增聘医师所需的资金，也没有用来增设诊疗室的场所，或者因无法预测未来急诊病人的人数变化而不敢冒险投资增加正式医务人员。

为提高本社区的医疗服务水平，许多城市医院建立了街区诊所。市内的居民可以就近去该处就医。街区诊所常类似教学医院的诊所，但规模较小。医院的许多服务项目在街区诊所都可以开展，但如果需做特殊检查或治疗，则可将病人转往医院。有的街区诊所由社区内人员经营，有的为社区、医院合办，还有的则完全由医院或者由医师管理。一般情况下，由联邦政府或其他一些部门提供开办街区诊所的部分资金。所有街区诊所都希望最终设立自己的基金，从而在经费上达到自足。

医院的维修和扩建

医院扩建和维修的费用很高。其原因在于医院所特有的特殊且昂贵的建筑设计。例如建筑设计时就必须考虑以下多方面的要求：可供轮椅上下的滑行坡道、供某些病人使用的轨道式支架、能承受重型装备压力的加固地面、防辐射



集装箱式急诊车用途广泛。通过它，可以在欠发达国家的边远地区开展人们所急需的医疗服务，也可以向发达国家的农村地区提供医疗救助。这种急诊车可用作手术室或急诊室；在开展疾病预防活动时，常常被用于进行健康筛选检查。

的厚墙、实验室以及设有抗感染装置的手术室等。

为降低费用，医院施工人员有时先建好医院的外部框架，然后根据需要进行内部装修。但只有在医院管理者能够预期多年后医院需要扩建的情况下，这种方法才切实可行。这样，建筑物主要部分造价是以现时建筑造价标准支付的，而同样的建筑若在将来施工，建筑费用往往会更高。

近年来，联邦政府通过希尔－伯顿基金提供大量资金用于医院建设。1946 年，美国国会通过了希尔－伯顿计划。40 多年来，特别是在农村和经济落后的社区，这一计划对于医院的兴建和扩建起了推动作用。不过，联邦政府提供的基金有时也会导致医院建设过热的现象。

日益增长的医疗费用

医院医疗费用在快速地增长。一个主要的原因是，曾经属于低收入阶层的医院工作人员的工资都在增长。其次是用于医疗技术研究的费用和治疗费用在不断地增长。另一原因则是消费者要求获得更多的价格昂贵的医疗服务。

美国人口中大约只有一半享受某种形式的健康保险。健康保险——包括蓝十字和联邦政府分别向老年人及穷人提供的老年人医疗保险和医疗困难补助——以及其他种类的保险业务，为老年人和穷人享受价格昂贵的医疗服务提供了一条出路。

其他方面的因素，如政府要求医院使用高价的无污染燃料、购买价格昂贵的医疗事故保险，这些都增加了医疗费用的上涨。另外，由于担心治疗失当受病人指控，为做到正确诊断和治疗，医师要求病人所做的检查项目也大大增加。

一些权威人士认为，让更多的病人接受门诊治疗会在一定程度上降低医院的高额费用。有些人士还认为，进一步重视开展预防医学将最终稳定甚至降低医院昂贵的医疗费用。随着医院费用的增加，出现了一些不同的卫生保健体系，具体形式为以营利为目的、投资者私有的医院以及预付群体医疗组织，如维护健康组织。

在美国，即使有联邦政府分担医疗费用的老年人医疗保险方案和医疗困难补助制度，其医疗服务保险也比世界其他一些地区落后很多。特别是在欧洲，医院资金的来源往往更具集体化的特点，只有不到 10% 的医院费用由病人直接承担。

各个国家的具体情况会有所不同：例如在中国，医疗经费的来源长期只有一个渠道；而在英国，医疗资金由政府主管部门拨给每个地区的医院管理部门，然后再分拨给当地的各家医院。总的来说，欧洲多数国家的医院费用都是由保险公司支付的。这些国家有法国、德国、意大利、荷兰、挪威，等等。（参见：**保健机构；医学；护理**）

撰文：Charles A. Sanders

急救 FIRST AID

急救的主要目的是向突然发病的病人或伤员在其得到医务人员救治之前提供恰当的救护，或对无需医师处理的伤病员采取紧急的救护，以避免发生并发症。

导读

本条目分以下几个部分：

引言

第一部分：基本规则

第二部分：心肺复苏术和生命保障

第三部分：常见急症

家庭急救药箱

每个家庭应配备一个单独的急救箱而不是一个药柜，箱内至少应有下列用品：

急救工具

口表

肛表

手电筒

热水袋

剪刀

镊子

一小包针

安全火柴

冰袋

急救指导手册

急救材料

成人用阿司匹林

儿童用阿司匹林或其代用品

吐根糖浆（57～85 克瓶装）

一瓶芳香氨醑

烧伤防腐膏

防晒霜（对氨基苯甲酸）

急救敷料

规格约为 10 厘米×10 厘米的消毒敷料

5 厘米宽的包扎用纱布

一盒各种规格的黏性敷料

规格约为 2.5 厘米的胶布条

电话号码

大部分社区通用的急救电话号码

当地医院急救处的电话号码

救护车或救援队的电话号码

警察局的电话号码

家庭医师的电话号码

当地毒物控制中心的电话号码

国家毒物控制中心系统的电话号码

消防部门的电话号码

只要了解一些急救常识，即使是儿童也能救人一命。例如，将失去知觉的伤病员的头侧向一边就可避免伤病员因唾液或舌堵塞而引起窒息死亡。许多急救方法也都同样简单易行。有些急救技术的掌握需要事先进行培训，但几乎任何人都能通过学习掌握大部分重要的急救规则和方法。急救训练在 100 年前几乎只与战争和大规模救灾活动

有关联，现在许多学校则从5年级就开始讲授急救知识，差不多每个社区都开展急救训练活动。此外，人们还广泛张贴广告，散发小册子和放映幻灯片，宣传急救知识。

本条目将对急救规则及操作方法作一全面介绍。第一部分概述处理危急病情必须掌握的基本规则。第二部分介绍心肺复苏术（即在呼吸与心跳已停止的情况下支持生命的技术）。第三部分介绍最常见的需要紧急处理的急症。凡有志于救死扶伤的人都应预先掌握急救规则，以防临时措手不及。

第一部分：基本规则

1. 切勿惊慌失措或仓促行事 稍事稳定情绪，考虑需要采取的步骤。如果伤病员仍有知觉，应给予安慰。然后迅速果断地实施抢救。

2. 呼救 派人联系医师、警察、消防队或救护车。请人协助阻断交通、取来急救用品、维持秩序或以其他恰当的方式协助急救。如果只身一人遇到急症的情况，必须首先采取必要的急救措施，然后再设法寻求帮助。

3. 将伤病员撤离危险地区 如果伤员所处位置没有危险，在医务人员到达之前不要将其移动。如果必须将伤员抬起，应尽可能平稳地支起伤员身体的各个部分。如果需将伤员拉出已毁损的失事车辆或沿地面移动，必须纵向进行，并托住其头部；如有可能，将伤员轻移至毯子或外衣上面。

4. 灭火 如果伤病员的衣服或头发着火，而附近又没有水源或其他阻燃液体，用外衣、地毯、毛巾、毛毯或厚实的织物将起火物捂住灭火，或让受伤者在地面上翻滚，以将火焰压灭。禁止用手扑打灭火，否则不仅会伤害到救护者本人，还会伤及他人。

5. 止血 如伤口有鲜血涌出，立即用干净的布或衣服、手或手指压迫伤口止血。

6. 将伤者的头转向一侧 如果伤者已失去知觉，将其头转向一侧，使唾液流出，避免舌坠而堵塞气道。然后迅速松开伤病员的衣服，并查找腕牌、颈牌或卡片一类可能示明其身份或其病情及处理方法的标志物。

7. 实施人工呼吸 如果伤病员已停止呼吸，将手指伸入其口内检查口中及喉部有无异物（如有则将其清除）。然后实施口对口呼吸（即人工呼吸）加以抢救。这些急救操作方法简单易学，但也应事先学会，尤其是必须做到操作姿势正确。在本条目第二部分“心肺复苏术和生命保障”中将介绍急救过程中的这些操作步骤。（参见后述的“食物哽噎”，该部分着重指出采用准确操作姿势、避免伤害伤病员的重要性。）

第二部分：心肺复苏术和生命保障

美国每年约有80万人死于心脏病发作，其中大部分人死于送往医院的途中。医师们认为，如果适当施行心肺复苏术（CPR，cardiopulmonary resuscitation 的缩写）的三步救生法，很多死亡病例原本可以救活。

心肺复苏术的第一步为开放气道，第二步为口对口复苏即人工呼吸，这两种方法都简单易学，而且适用于其他许多会危及生命的紧急病症。但其第三步胸外心脏按压必须事先认真加以培训，以确保操作的正确和安全。

凡有志学习CPR者均可从美国心脏学会或美国红十字会设在当地的分支机构获得指导和培训以及证书。申请者必须年满13岁，不足13岁者则必须具有8年级的阅读水平。在呼吸和心跳停止后3分钟之内施行CPR操作，可以维持伤病员的正常呼吸和血液循环达数小时之久，从而可挽救伤病员的生命。

伤病员一旦出现虚脱和呼吸骤停，必须立即实施心肺复苏术的A、B、C三个步骤。如果伤病员恢复了呼吸，仅施行步骤A（清除气道）即可。除非非常肯定伤病员已无脉搏，否则就无须再施行步骤B（口对口呼吸）。如果已受过培训并能确保操作正确，可施行胸外心脏按压（步骤C）。如果伤病员为儿童，施行上述操作时均应相应减少力度。

(A)开放气道

1. 使伤病员处于仰卧位。移动时注意用手托住伤病员的颈部。

2. 抬起伤病员的颈部，使头后仰，将颏部上托。这样可使舌根上提、离开咽喉后部，从而有助于扩大呼吸道。如果抬起或弯曲颈部会对伤病员造成伤害，则只需将颏部上推而不加移动。

3. 将耳贴近伤病员嘴部，聆听有无呼吸声，同时观察其胸部有无起伏。如果伤病员未停止呼吸，小心地将其翻转到侧卧位。

4. 如果伤病员呼吸停止或呼吸微弱，打开口腔，清除口内会影响复苏的异物，如食物、假牙以及呕吐物。

(B)实施人工呼吸（口对口复苏）

1. 使伤病员的头后仰，紧紧捏住其鼻孔，深吸一口气后将口贴紧伤病员的口（如觉不适，可在其中间隔一块手帕或薄布）。然后快速地用力口对口吹气4次。每次吹完后，将口移开，让气从伤病员的口中呼出。如果伤病员的口无法打开或受伤严重，可采用口对鼻呼吸法。如果是幼儿，救护者可将口贴紧其口和鼻同时吹气。

2. 如果人工通气遇到阻力，伤病员的胸部未能随救护者的人工呼吸上下起伏，说明气道尚未畅通。进一步使伤病员的颈部后仰并抬高其颏部（伤病者为婴儿时，头不可过度后仰，以免封闭呼吸道）。如果未发现有任何堵塞物，将伤病员翻转到侧卧位，面向救护者，然后在其肩胛骨之间用力拍打4次。

再让伤病员恢复仰卧位，一手握拳置于伤病员脐上方并小心用力一推。该动作迫使气体从肺内呼出并使呼吸道深处的异物排出。

3. 气道畅通后，将拇指与中指置于颈部气道的两侧查看有无脉搏。如果有脉搏，再次施行人工呼吸。其频率为每5秒一个周期，即每分钟12次呼吸比较合适（借助时钟的秒针进行人工通气的速度训练，实际操作时就会感到顺手自然）。患儿可略微快些，每分钟约20次。如果伤病者为婴儿，救护者只须颊部用力鼓足吹气即可。口对口吹气中止时间在成年病人不可超过15秒，在患儿相应还要短一

些，直到病人能自行呼吸为止。应检查伤病员的脉搏，注意其胸部起伏的情况。

4. 如果出现下列迹象：(a) 伤病员失去知觉、(b) 摸不到伤病员的脉搏、(c) 伤病员胸部无起伏运动，可开始心肺复苏术的步骤C（即胸外心脏按压）。但必须先大声呼救以期得帮助。

(C) 胸外心脏按压（胸外心脏按摩）

1. 跪在伤病员身旁。

2. 将一掌根置于伤病员胸骨下半部，另一手叠放于该手的手背上。手指不可接触肋骨，否则一旦按压位置发生差错，按压时便会引起肋骨断裂，损伤内部器官。

3. 身体直接前俯于伤病员胸部上方，用力垂直向下按压约5厘米（胸部较小者酌减）。注意：应由双肩重量发力，而不是借助于肌肉的力量。

4. 每分钟向下按压60—80次。在摸到病人脉搏之前，不可停止按压。如果发生肋骨断裂，纠正姿势后谨慎按压。

5. 胸部按压必须和口对口人工呼吸配合。如果现场有两个施救者，其中一人进行口对口人工呼吸，速度为每按压5次人工吹气一次。如果只有一人在场，以每分钟80次的速度按压，每按压15次人工吹气2次。患儿的按压应较快，每分钟约100—125次。

6. 心肺复苏操作的中断时间每次不可超过15秒。你如果不是精疲力竭，不可停止施行心肺复苏术，除非伤病员已能自行呼吸，或有经验的救护者已经到达现场接替救护工作，或医师正式宣布伤病员已经死亡。在伤病员复苏后，还要安排人员进行照料，因为其心脏还有可能再次停搏。

有些人认为，胸外心脏按压弊大于利；心肺复苏的第3个步骤(C)只能由受过正规培训、知道如何及何时需要施行胸外心脏按压的人员实施。另一些人则认为，需要施行心肺复苏术时，挽救生命所带来的"利"远远超过可能导致伤病员肋骨或器官损伤而产生的"弊"。至于救护者是否承担法律风险，迄今尚未有任何一个法庭对善意的救护者作出有罪的判决。

第三部分：常见急症

很多病症需要施行急救。这里按英语字母顺序，详细说明某些常见急症的施救方法。

动物咬伤

所有动物咬伤都需要进行医疗处理。动物咬伤除可引起伤口感染外，还有可能引起破伤风或狂犬病。一旦被野生动物（如臭鼬、狐狸、浣熊和蝙蝠）咬伤，务必要去就医。其急救措施如下：

1. 用肥皂水擦洗伤口至少10分钟。
2. 用干燥且清洁的布或敷料包扎伤口。
3. 立即请医师诊治。
4. 如果可能，抓住咬人的动物。

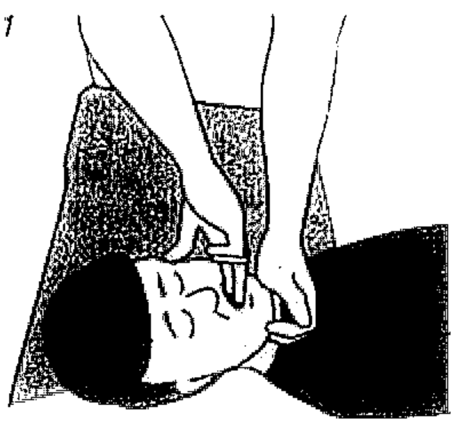
地方有关部门可对被生擒或杀死的动物进行检验，以确定其是否带有狂犬病毒。

(大)出血

血液如果喷射或涌流而出，必须立即采取急救措施予以制止。大量涌出暗红色的血液说明该出血来自大静脉，而搏动式地喷射出鲜红的血液则表明该出血来自大动脉。大动脉出血能在一分钟之内造成死亡。静脉或小动脉出血常常也是致命的，只是不似大动脉出血那样迅速致死。失血过多又没有止住会导致低血容量休克。病人失去知觉，呼吸也可能停止。其急救措施如下：

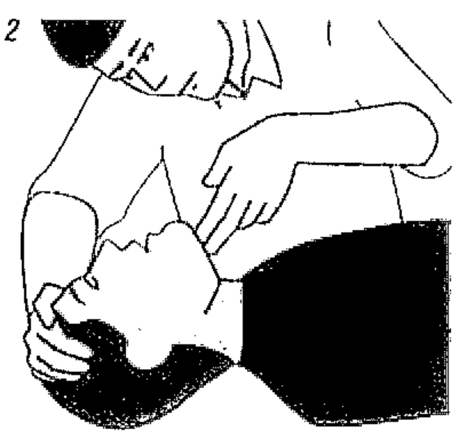
口对口呼吸

1



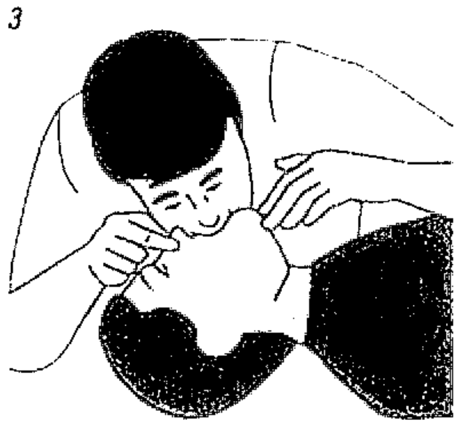
将病人置于坚实的平面上，使头侧转，并尽快清除其口中异物。

2



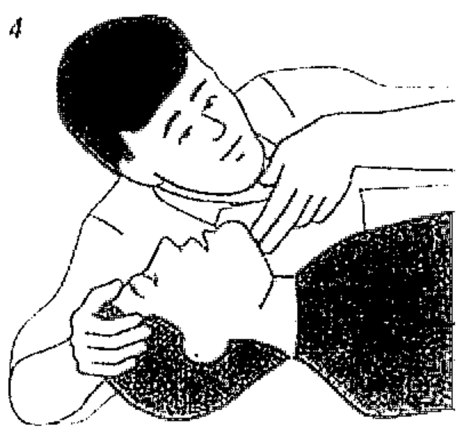
用手指抬起病人的颈部，另一只手的手掌置于其前额，使病人的头尽力后仰。

3

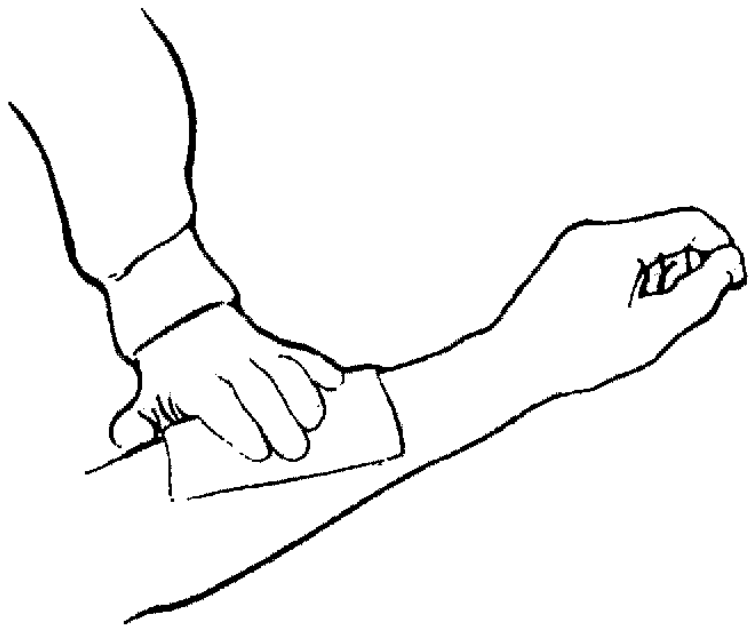


用手按住病人前额，用该手拇指和食指将病人鼻孔捏住。深吸一口气后，将自己的口贴紧病人的口，防止漏气。（如果病人为婴幼儿，将嘴唇同时贴紧其嘴和鼻。）对病人口内迅速吹气两次。

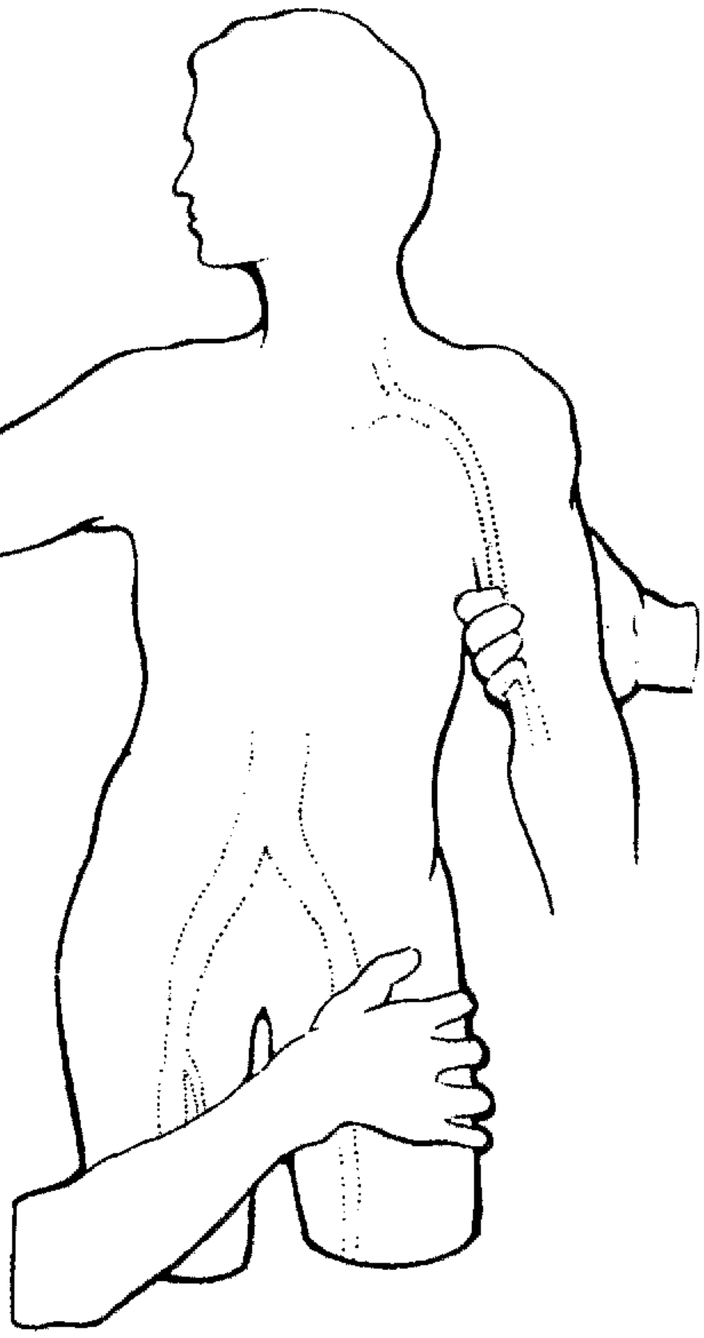
4



当病人胸部开始鼓起，停止吹气，将嘴移开，脸转向其胸部，耳贴近其口上方，观察病人胸部回缩，同时聆听有无气体呼出。需要时，必要时从第三步起重复该操作。



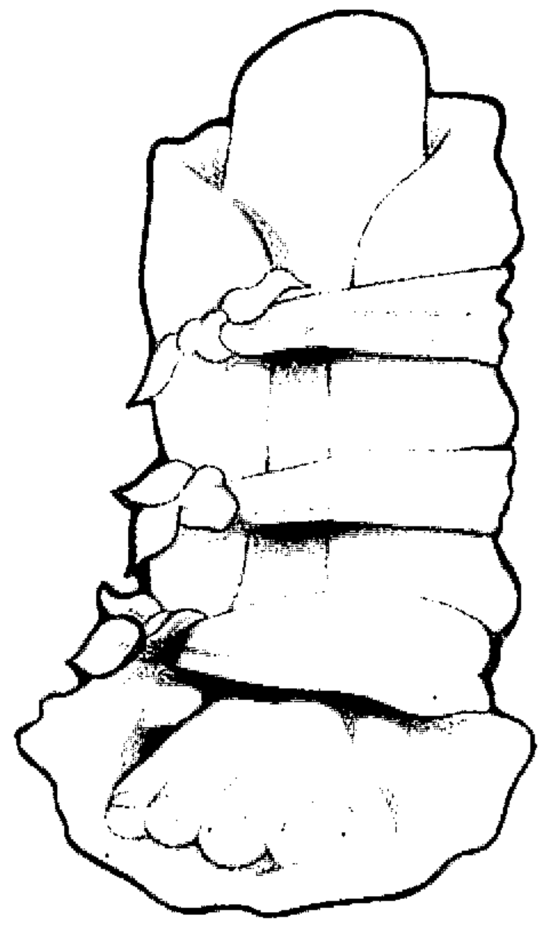
直接用力压迫止血通常是最佳的止血方法。

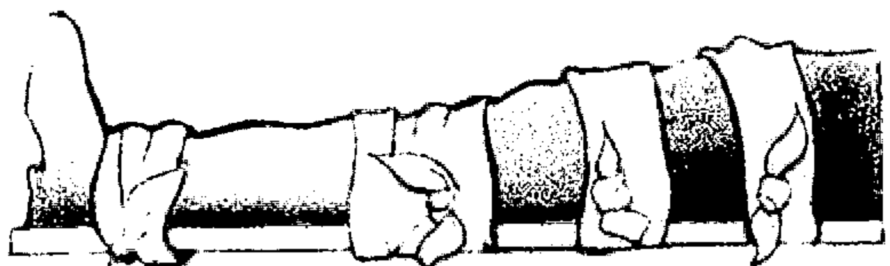


如果出血量过大,无法直接压迫止血,而伤口又不在心脏和动脉之间,则要先找到肱动脉(身体上部)或股动脉(身体下部),然后施压止血。

1. 让伤员躺下,以防晕厥。
2. 如果没有发生骨折,使出血部位高于心脏水平。
3. 如果伤病员人事不省,呼吸停止,立即开始口对口复苏急救。
4. 直接按压伤口止血。如有可能,用消毒纱布垫或干净织物敷在伤口上。必要时用手掌或手指按住伤口。这样处理后,大部分出血(甚至大动脉出血)在数分钟内便能止住。
5. 如果上肢或下肢大出血不止,则在身体容易触及的位置按压供血动脉阻止血行。不得使用头部按压点,因为这有可能阻断大脑的血液供给,妨碍脑的氧气摄取。尽量不使用止血带,因为使用止血带往往弊大于利。
6. 敷料被血液浸透时,不要更换,可直接在上面加用敷料。止血后,将所有敷料一同绑紧固定在适当位置。
7. 如果有物体刺入体内,不可拔出。否则会加大出血,给伤员造成更大伤害。

踝部或脚部骨折时,可用枕头或叠起的毯子或衣服作为临时的简易固定物,再用绷带、胶条、布条或领带捆绑固定之。





小腿骨折时,在把伤员送往医院之前,必须将伤部用夹板固定。

骨的损伤和骨折

当伤员主诉疼痛,伤肢不能正常活动时,就应考虑有骨折的可能。凡疑有颈椎骨折或脊柱骨折的伤者,必须予以特别处理(见后述的"颈部骨折和背部骨折")。

大部分骨折都是"单纯性"的,皮肤并无破损。骨片刺破皮

肤的骨折称为哆开型骨折(参见:骨折)。其急救措施如下:

1. 如有根据怀疑有多发性骨折、骨盆骨折或股骨骨折时,应由受过专门训练的急救人员将伤员送往医院。

2. 如果为哆开型骨折,用大块干净纱布垫盖住伤口,禁止移动断骨的位置。

3. 如果必须搬动伤员,应用固定物(如木块、扫帚柄、滑雪杖、叠起的报纸或杂志,甚至未受伤的另一条腿)将伤肢固定。固定物两端必须超过疑有骨折的部分。可用绷带、束带、床单或领带加以固定。大部分前臂骨折或手部骨折仅用悬带固定即可。

严重扭伤必须像骨折一样接受医疗处理。轻度扭伤可在家中自行处理:将伤肢垫高,局部放置冰袋,服用阿司匹林,注意充分休息,这些都是轻度扭伤的最好疗法。

不可自行给脱位关节复位,否则有可能引起骨折。发生关节脱位时,可用悬带或夹板固定受伤处,然后将伤员送往医院。

颈部骨折和背部骨折

一个人在遭受意外伤害后,如出现背部或颈部疼痛、肢体麻痹或软弱无力、身体某部位麻木或有麻刺感,或伤员失去知觉,应考虑可能发生了脊柱(颈段和背段)损伤。其急救措施如下:

1. 确定伤员有无呼吸。

2. 除非出现生命危险,禁止移动伤员。伤员此时平卧最为安全。

3. 伤员如果不省人事、抽搐或呕吐,最好由两个人小心地将其翻转到侧卧位,同时用枕头或厚衣服小心地托住伤员头部。

4. 如确有必要搬动伤员时,最好数人同时托住其整个脊椎和头部,将其小心地平放在木板上。

5. 如果伤员是在水中(因许多颈椎骨折常为跳水事故所致),必须在水中托住伤员,直至能将其平稳地放在平板上。

6. 禁止给伤员任何饮食。

烧伤

皮肤接触火焰、炽热的物体、热的液体(造成烫伤)、化学制剂、电流以及过度的阳光照射均会产生烧伤。烧伤的程度或深度分为3级:Ⅰ度烧伤:皮肤发红、发热、有灼痛、无水泡、会自行愈合;Ⅱ度烧伤:疼痛、皮肤发红、有水泡、通常能自行愈合;Ⅲ度烧伤:创面深,黑白相间,常无痛感,可能需要植皮。电烧伤通常外表看来较浅,但实际上要比人们料想的深得多。儿童和老人烧伤往往比其他年龄组的烧伤更为严重(参见:烧伤与烫伤)。其急救措施如下:

1. 对于闪光灼伤、烫伤和轻度烧伤,立即用冷水浸湿毛巾或床单覆盖伤处,以减轻痛苦。

2. 对于化学灼伤,必须持续用清水冲洗(若有可能,在自来水龙头下进行冲洗)创面15至30分钟。

3. 禁止使用油膏、喷雾剂、油脂,尤其是黄油。

4. 如果衣服与烧伤的皮肤粘连在一起,不可强行剥离。

5. 伤面必须用消毒敷料覆盖。

6. 烧伤如果发生在双手或面部,而且烧伤面积较大时,必须由医师检查处理。

7. 与切伤一样,烧伤如果引起皮肤破损,需要注射破伤风抗毒素。

食物哽噎

任何进食时虚脱的人,都可能发生食物哽噎。如果被堵的气道不及时加以疏通,病人很快会失去知觉,甚至死亡。

病人如果没有躺倒,可采取如下措施:

1. 如果病人觉得有食物堵在咽喉,令其做点头动作。

2. 站在病人身后,双臂抱住其腰部,一手握拳置于病人的上腹部中央(肋骨下,肚脐上),并用另一只手压住。

3. 然后在胸廓下握紧拳头直接向后上方猛推。

4. 上述动作使得膈肌上升,迫使肺内的余气排出气管,从而驱动或松动被堵塞的食物。该操作可重复进行数次。

5. 一旦被堵塞的食物有所松动,用手指将其从口腔抠出。

病人如果已经虚脱,则采取如下措施:

1. 让病人仰卧,张开口,搜寻并掏出任何可见的异物。

2. 如果看不见异物,将掌根置于病人上腹部中央并用力推动。

3. 重复上述操作直至异物冲入口中,再将其取出。

惊厥

惊厥和癫痫发作看上去十分可怕。病人双唇发青,大声尖叫,双眼上翻,身体抽搐。惊厥常发生于以下病人:忘记服药的癫痫病人、新近戒酒的酗酒者,以及有高热的儿童。惊厥也可能是其他疾病如头部损伤、脑膜炎或脑肿瘤的征兆。惊厥之后(大部分惊厥发作时间不超过10分钟),病人往往陷入沉睡或处于神志不清的状态。其急救措施如下:

1. 在可能情况下,使病人侧卧,以便让口涎流出,不致吸入肺内。

2. 切勿制止病人的抽动。将其附近的坚硬物体或高热物体挪开,以防病人受伤。

3. 在保证安全的情况下,将折叠成条状的手帕或布塞入病人上下齿之间,以防咬伤舌头。禁止用食匙或其他物品强行塞入病人的口中。

4. 对于大部分有发作史的病人,发作时需立即送就近医院进行急救。

5. 因高热惊厥的儿童需用凉毛巾或海绵冷敷退热。

6. 病人如果摔倒或有迹象表明其头部已发生损伤,应考虑其颈部也发生骨折并作相应处理(见前述的"颈部骨折和背部骨折")。

溺水

与心搏骤停和食物哽噎一样,溺水病人需要立即采取行动,施行支持生命的基本措施。非致命性溺水较致命性溺水更为常见。非致命性溺水者可能没有任何症状,或者

可能因呼吸困难和神志不清而需进行救治。致命性溺水者则表现为昏迷不醒，呼吸停止。

进入肺部的水会降低肺泡给血液供氧的能力。因此，溺水者面临的最紧迫的问题是缺少空气，而不是吸入过量的水。其急救措施如下：

1. 不要试图排出或吸出溺水者肺中的水。如果溺水者呼吸困难或已失去知觉，即使在水中，也要立即进行口对口人工呼吸。

2. 先快速口对口呼吸 4 次，然后每 5 秒钟再进行一次。

3. 将溺水者救出水面后，应尽快施行人工呼吸，其时间间隔应控制在几秒钟之内。

4. 如果怀疑溺水者颈部或背部已发生骨折，在水中时必须水平移动溺水者，直到将其移至平板上为止（见前述的"颈部骨折和背部骨折"）。

5. 火速将非致命性溺水者送往医院；密切注意溺水者是否突然出现呼吸困难和心搏骤停。

在医师宣布溺水者死亡之前，不可放弃急救努力，因为人具有潜水反射，即在 21℃ 以下的水中能减缓身体的活动过程，并将含氧血液送往心脏和大脑。因此，人即使浸没水中达半小时或更长时间也能维持生命。

电击伤

如果在电气设备（包括大的手电筒）附近发现昏迷病人，应考虑到发生触电的可能性。病人身上可能有电灼伤，也可能看不到电灼伤的痕迹。其急救措施如下：

1. 使病人脱离电源。拔掉插头，关闭总开关，或用竹竿、木棍、卷起的报纸或其他干燥而非金属的物体将电线拨开，使病人脱离电源。救护者必须站在干燥的表面上，在病人脱离电源前不可与其身体发生接触，否则电流同样会传入救护者体内，引起触电。

2. 病人如果昏迷不醒，呼吸停止，立即对其进行人工呼吸。如果发现触电者似乎已经死亡，而且确实摸不到脉搏，立即施行心肺复苏术（见前述"心肺复苏术和生命保障"）直至病人苏醒或医务人员到场接替为止。

3. 如果病人合并有头部、颈部或背部损伤，必须由医务人员送往医院救治。

4. 触电者苏醒后，往往神志不清和焦虑不安，因此必须对其进行短期看护，以防止其摔倒或发生其他损伤。

眼的异物刺激反应或损伤

眼内即使落进一粒尘埃也会给人带来很大痛苦。一旦疑有眼组织损伤，必须作紧急医疗处理。其急救措施如下：

1. 将下眼睑向下牵拉，同时翻开上眼睑。这样大部分微粒都能查见。

2. 用手从水龙头轻轻溅水冲洗眼内异物。

3. 如果用水无法将异物冲出，用沾水的布或手帕的一角，或湿棉签粘附异物。

4. 如果经上述处理后仍未将异物取出，或异物已经刺入眼内，或出现持续疼痛，让病人轻轻合上眼（这样可保持受伤的眼静止不动），并火速将伤员送往眼科医师处或医院进行救治。运送途中必须让病人平卧。

5. 如果刺激性液体溅入眼内，在清凉的自来水下冲洗 30 分钟，然后请医师处理。

晕厥和头晕

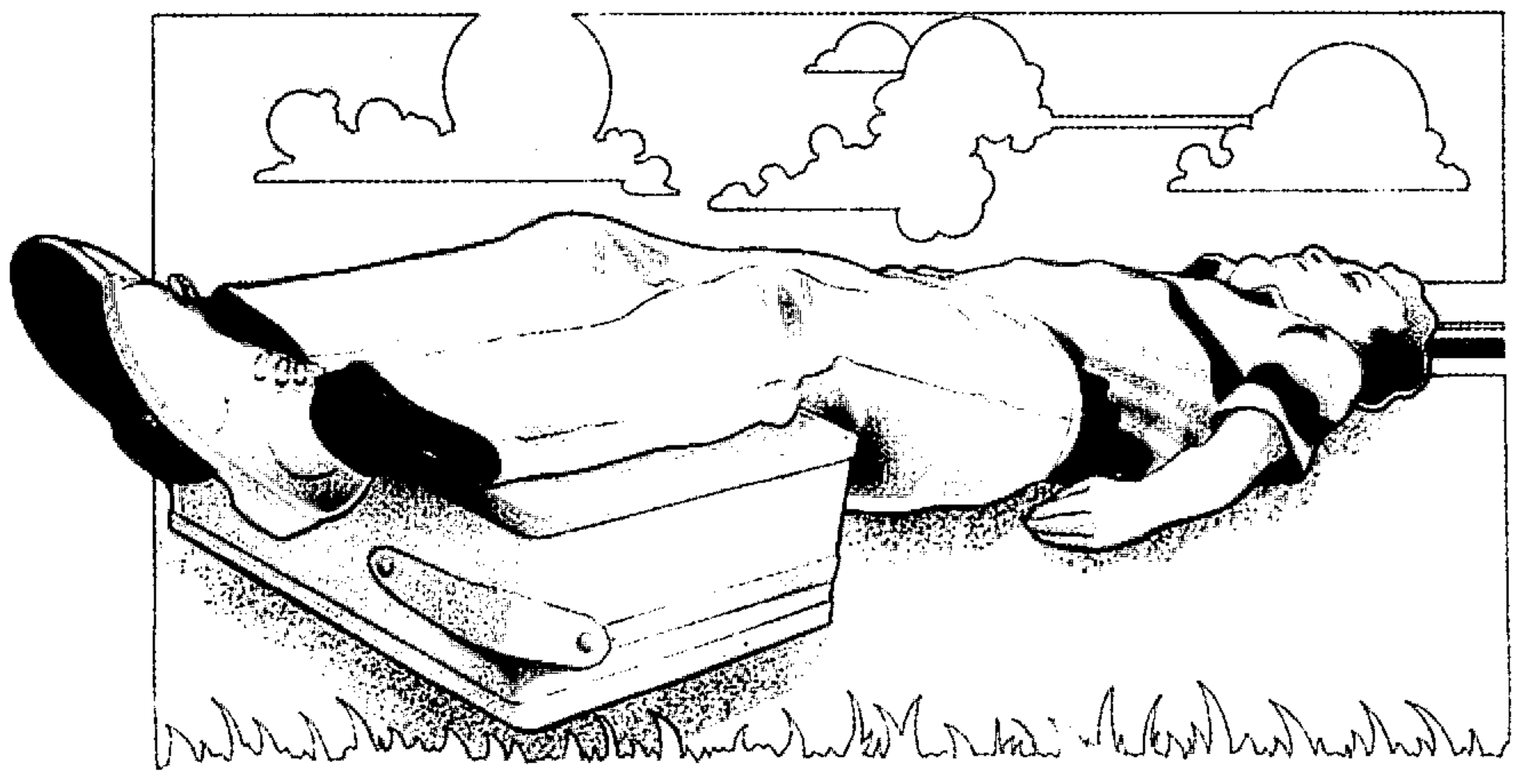
晕厥是由于一时性脑部供血不足引起的短暂的意识丧失。发作前通常有头晕现象。引起晕厥的原因很多，包括疲劳、饥饿、心绪突然失常以及通风不良。行将晕厥或已晕厥的病人往往表现为：脸色苍白、步履不稳、呼吸和脉搏则保持正常。单纯性晕厥与胸部疼痛和癫痫发作无关，而且病人在一、两分钟之内即可恢复意识。其急救措施如下：

1. 将病人置于仰卧位或侧卧位，双腿略高于头部。

2. 检查病人的气道、呼吸和脉搏。

3. 松开病人衣服，在其前额敷一块凉布，并让病人吸入芳香氨酯，每次少许。

4. 如果晕厥是由胸部疼痛、癫痫发作或剧烈头痛引



使晕厥病人平卧或侧卧，使其双腿位置高于头位。

起，或病人晕厥时间超过一至两分钟，应立即用救护车将病人送往医院或请内科医师处理。

5. 病人如果感到头晕，应立即让其坐下，将脸贴近腿部，或者取仰卧位躺下，双腿伸直，直到感觉好转为止。

6. 病人苏醒后还须进一步陪护，以防再出现其他问题

冻伤

冻伤是寒冷天气下，尤其是在低温伴有大风的天气里常见的人体损伤。鼻、耳、手指、脚趾和下巴最易受冻。受冻部位开始有麻刺感或轻微的刺痛，随后出现麻木。浅肤色人的冻伤组织通常明显苍白无色，深肤色者呈灰白色（参见后述“体温过低”）。其急救措施如下：

1. 尽快将病人撤离寒冷环境。

2. 竭尽全力保护冻伤部位。但是，受冻部位有可能在医务人员处理之前再次受冻，则无需进行融化处置，而应就地等待医务人员前来处理。不然，反而对病人有害。

3. 必须立即复温。禁止摩擦冻伤部位，以免造成新的伤害。使用微温的水（不能用热水）或捂暖的毯子给病人复温。冻伤部位大约在30分钟之内恢复知觉，并出现红肿、疼痛。

4. 冻伤部位复温后，必须保持干燥清洁。如果出现水疱，用灭菌敷料加以包扎。

5. 尽快请医师进行处理。

热射病和日射病、热衰竭和热痉挛

热射病的初始症状为：病人面色潮红，脉搏增快、头晕、头痛、精神错乱、行为失控、昏厥，甚或癫痫发作。这是一种非常严重的急性疾病，必须立即施行急救处理。其急救措施如下：

1. 对于以高热为主要症状的热射病病人，必须立即将其移至阴凉处，松开或脱去衣服，用凉水或冰块给身体降温，同时用力按摩四肢，促进血液循环。

2. 对于热衰竭病人，必须立即将其移至阴凉处，抬高双腿。如果病人能够张口饮水，给其饮少量盐水（以一杯水中加入半茶匙盐为宜）。

3. 对于热痉挛病人，也可让其饮用一些盐饮料。

4. 病人一旦出现热射病、热衰竭或长时间的热痉挛，必须就医进行处理。

不要给病人饮用未加盐的水，否则会进一步降低其体内盐的含量。由于病人暂时可能对高温特别敏感，因此不可过早让病人重新处于较热的环境中。

体温过低

每年有许多人死于体温过低——因长时间处于寒冷环境中而造成体温急剧下降。老年人和遇到意外寒冷天气而衣着单薄的远足者尤其容易发生此种情况。其急救措施如下：

1. 立即将病人移至尽可能暖和的地方，但不可离取暖器或火源太近。

2. 给病人加盖被褥，防止体温进一步下降。

3. 病人如果清醒过来并且能够吞咽，可喝些热的软饮料。

4. 提防病人心搏骤停。救护者如果已受过心肺复苏操作训练，应准备施行心肺复苏术（见前述“心肺复苏术和生命保障”）。

昆虫螫伤引致的变态反应

昆虫螫伤是很常见的现象。大部分人被螫伤后反应轻微，只需局部冷敷或服用阿司匹林即可使症状缓解。但有些人对膜翅目昆虫，如蜜蜂、黄蜂、小黄蜂、大黄蜂、双刺蚁蜂（一种蚂蚁般大小的无翅黄蜂）和火蚁的螫伤高度敏感，螫伤后有产生过敏性休克（一种范围广泛的变态反应）的危险。病人身体组织（包括咽喉）发生肿胀，一旦气道被堵，将出现死亡。在美国，死于蜜蜂螫伤的人数远远超过死于蛇咬伤的人数（参见后述“蜘蛛咬伤、蝎螫伤和蜱咬伤”）。其急救措施如下：

1. 如果已知被螫伤者对昆虫螫伤有变态反应，必须立即请医师进行处理，不可坐等过敏症状出现。

2. 蜜蜂的蜂刺上有一毒囊，刺入人体后会留在刺伤处。用指甲轻轻地将蜂刺和毒囊拨出。禁止挤压伤处，否则毒液会向体内进一步扩散。

3. 查看被螫伤者是否带有处理变态反应的急救包，包内有无肾上腺素皮下注射针剂及其使用说明。

4. 使螫伤部位处于心脏水平位以下，同时用冰块冷敷伤处，减缓人体对毒素的吸收。

5. 如果没有急救包，而被螫伤病人出现呼吸窘迫，则必须立即进行人工呼吸，并大声呼救。

中毒

美国每年约有100万例中毒事故。其中主要是年龄不满5岁的儿童，他们常因误食常用药物和未经认真防毒处理的家庭用品而受到伤害。其急救措施如下：

1. 如果中毒者处于清醒状态并能够吞咽，喝半杯至两杯水或牛奶以稀释毒物。

2. 立即打电话或让别人去找当地毒物控制中心或医院急诊室、医师或昼夜服务的国家毒物控制中心网。美国国家毒物控制中心网的电话是：(412)647－5600。

3. 遇到下列情况时，禁止引吐：1）中毒者吞食了诸如家具擦光油、打火机液或汽油之类的石油制品（可以通过中毒者呼出的气体进行判断）；2）中毒者吞食了排水管除垢剂（碱液）、洗衣碱、氨水、漂白剂、餐具清洁剂之类的强碱腐蚀剂或便池除垢剂之类酸性腐蚀剂；3）中毒者咽喉有烧灼感，出现惊厥或失去知觉。

4. 如果中毒者误食了药物、农药、有毒植物或被污染的食物，进行催吐往往是安全可行的。具体做法是：用手指或茶匙柄刺激中毒者的咽壁后部。如果此法无效，给中毒者服用吐根糖浆（每个家庭都应备有此药）。如果服后20分钟内还不见效，按照说明书上的规定剂量给中毒者再次服用。开始呕吐时，让中毒者的头位低于躯干，以防干呕。

5. 由于有毒产品包装上所列的解毒药物及使用方法

可能有错，因此必须等医师给予进一步指导说明后方可使用。

6. 如果中毒者发生惊厥、呼吸困难或休克，立即给予相应处理。

休克

当身体的重要生命器官功能降低，有效循环血量急剧减少时，就会发生休克。引起休克的常见原因是剧痛、血液或其他体液的大量丢失、缺氧、中毒或其他严重疾病。休克的症状表现为：皮肤苍白湿冷、体温下降、呼吸急促或没有规律、神情淡漠、脉搏细快。休克的危险性很大，必须立即进行抢救治疗，刻不容缓。其急救措施如下：

1. 首先处理引起休克的直接病因。动作必须轻柔。
2. 安排医疗救护。
3. 让病人平卧，并轻轻盖上薄被，防止体热散失。
4. 病人如果头部发生损伤，使其平卧或将其头部略微垫高；如果未发生头部损伤，将病人双脚抬起，略高于头部。
5. 松开病人的紧身衣服。
6. 准备进行进一步急救，如口对口呼吸。

蛇咬伤

美国有两类毒蛇：珊瑚蛇（一种小尾眼镜蛇）和颊窝毒蛇（一种蝰蛇，属响尾蛇科）。珊瑚蛇分布在南起北卡罗来纳州西至新墨西哥州西南部的广大地区。颊窝毒蛇分布广泛，包括铜头蛇、水（生）蝮蛇和响尾蛇。珊瑚蛇咬后留下的牙痕不太明显，伤口处有轻微的灼痛和肿胀。其毒液损伤神经系统，最初症状是倦睡、流涎。颊窝毒蛇的牙痕明显，伤处周围迅速肿胀，并有血泡出现。其急救措施如下：

1. 尽快将病人送医师处理或送往医院急救。如果病人被无毒蛇咬伤，也需强化注射破伤风疫苗并注射抗生素。
2. 尽可能让病人保持安静平卧，使咬伤部位静止不动，而且必须低于心脏水平位置，以减缓毒液的吸收。此外，使用冰敷的方法对减缓毒液扩散也很有效。
3. 如果4小时内无法找到医师进行处理，在伤口处上方使用宽幅止血带不失为一种有效的急救方法。注意止血带不可束得过紧，以免造成手腕或内踝的脉搏消失。
4. 禁止划破毒蛇牙痕处的皮肤吸吮毒液。
5. 禁止给病人施用任何种类的酒精制品，否则会加快身体对毒液的吸收。

蜘蛛咬伤、蝎螫伤和蜱咬伤

大部分蜘蛛和蝎的毒液只会引起轻微的疼痛和红肿，但有些蝎和少数蜘蛛的剧毒液体却能引起肌肉剧痛、惊厥和休克。美国毒性最大的两种蜘蛛是：湿蛛（俗称黑寡妇，寇蛛属一种毒蛛）和褐线蛛。其急救措施如下：

1. 用肥皂水清洗伤口并用干净敷料敷上。
2. 使用阿司匹林缓解疼痛。
3. 如果咬伤或螫伤引起强烈疼痛，严重肿胀和皮肤变色，用冰块敷伤处，同时使受伤部位低于心脏的位置，并尽快将病人送往医院。
4. 如果已将蜘蛛或蝎子打死，要随身带往医院。一旦能鉴别出其种类，将有助于对症治疗。

蜱和蜘蛛、蝎子同属蜘蛛纲。它们附着于皮肤或头皮上，连续数天吸吮人血。受感染的蜱会传播若干种严重疾病。对于已嵌入皮肤的蜱，禁止用手按或用火烧，因为这样常常会使蜱的一部分残留在人体内。其急救措施如下：

1. 在蜱周围大量涂抹色拉油、机油或石油膏，堵塞其呼吸孔。
2. 如果半小时后蜱还未掉下，用镊子小心将其取下。
3. 用肥皂水彻底清洗伤处的皮肤。

撰文：Fay Webern

救护车 AMBULANCE

运送伤病员的车辆叫救护车（现泛指救护用的各种交通工具，源自希腊词 *ambulare*，含“走来走去”之意）。它通常用于抢救事故受害者，将重病人送往医院。过去的救护车仅用于运送伤病员，现在的救护车配备有先进的装备和受过急救专门训练的急救技士。

在美国，法律要求救护车配备有护理病人所需的专门设备。有标准的成套急救用品用于呼吸衰竭、心脏病、骨折和烧伤。救护车装备有医院危重监护病房的所有设备，包括静脉注射装置、心脏监护设备、氧气和其他气体设备、牵引装置和新生儿保温箱等。

飞机、直升机和地面车辆都可用来作为救护交通工具，有类似的内部装备。飞机可到达边远地区的居民点，如澳大利亚内地，那里皇家飞行医疗队已服务多年。当其他运输工具都到不了时，或不能把遇难者迅速转移时，直升机常用来作紧急救援工作。

为了有效的救援工作，当听到呼救以后，救护部门必须能够在20分钟内应召救援。为了急救工作迅速开展，每1万人需配有一辆救护车。

事故发生以后，或心脏病发作以后，立即给予紧急救治才能挽救生命。现已在心肺复苏、骨折的夹板固定、控制出血等方面培养出一批男女骨干队伍。急救技士的基础培训大约需要80～150学时。心脏科技士等专门领域的高级培训所需时间在500学时以上。培训费用多由美国公共卫生署支付。

最早正式使用救护车可能是在11～12世纪十字军东侵时代。那时，战场上的伤员用马拉小车运回自己的阵地进行医治，而不是让其死亡。由此便产生了耶路撒冷圣约翰医院骑士团，或称医院骑士团，迄今仍以圣约翰救护团的形式在世界各地许多慈善医学领域进行活动。

撰文：Ann Giudici Fettner

诊断 DIAGNOSIS

通过对病人检查以明确病因，尔后即可作出诊断，即判定该病症是什么。只有准确诊断，才能对病症进行适当的治疗。有时很快即可作出诊断，如果某病的症状典型（如出现水痘所特有的皮疹）。但是，

通常医师需要根据了解的病情进行分析对比，最终才能作出诊断。（参见：**人体疾病；医学**）

诊断的第一步是询问病史。医师向病人了解现病史和既往病史，家庭成员的病史，以及病人的生活习惯。然后对病人进行全身体格检查，包括测量身高、体重、血压，用听诊器检查心肺，以及对眼、耳和口腔进行检查。常规体检有时还包括听力和视力检查。除其他化验检查外，各种反射试验，如用橡皮锤叩击膝等部位，是检测神经传导较为简便的方法。

诊断过程

通过体液能够了解重要的病情。血液检查能确定一个人是否患有贫血症（即正常红细胞数量不足）、有无感染或是否患有血液病（如白血病）。通过血液分析能够查出营养缺乏症等疾病。葡萄糖耐量试验可用来诊断糖尿病，即通过连续观察血液中葡萄糖的含量以检测胰岛素的活性。（见：**糖尿病**）

还可通过尿样检查以测定尿中有无葡萄糖、细菌、蛋白质及其他一些物质。尿中出现葡萄糖有时是由糖尿病所致。尿中含有细菌提示肾脏或膀胱受到感染。尿中出现蛋白质则可能与肾脏疾病有关。通过粪便样品可检查有无致病微生物或血液。血便往往是肠道疾病的症状。

疑有神经系统疾病时，可进行脑脊液检查，以确定有无微生物和其他异常物质。检查鼻腔和咽喉的黏液可确定导致呼吸道感染的病原体。

可从人体某一器官或其他部位采集组织标本进行活体检查，即将组织切成薄片并作特殊染色，在显微镜下观察以发现细胞有无异常。

放射科照片，即X线照片，可用来检查身体的多种部位。如胸部X线检查有助于对肿瘤、肺炎和肺结核作出诊断。X线检查还可显示骨折和肌肉骨骼系统其他一些疾病的病情。

将造影剂注入泌尿道、椎管以及循环系统等部位，由于X射线不会穿透造影剂，因而通过X线可观察到一般情况下无法观察到的软组织的情况。例如，将造影剂注入椎管后，脊髓X线照片可显示脊髓的病变。各种X线血管造影照片可显示心脏和循环系统的病变。将不能为射线穿透的造影剂注入静脉或动脉，通过X线照片便可显示是否存在血管栓塞或动脉瘤。

用X射线进行食管和胃部检查时，需让病人吞服造影剂以增加上消化道的清晰度。下消化道X线检查时需使用钡灌肠剂。

CT（计算机控制X线断层摄影）或CAT（计算机控制轴向断层摄影）扫描仪为特种的X线摄像机，能够摄制硬组织和软组织的高清晰度图像。通过分层拍摄人体组织，CT扫描仪能够发现极其微小的肿瘤和其他病变。

核磁共振，又称磁共振成像，是一种简便易行的非介入性检查方法。它利用强磁场内的无线电波对病人进行探查，显示脑、心脏、肝脏等器官的薄层图像。核磁共振的图像对比度高，着色层次不同，能显示各种肿瘤、缺血组织和斑块。

用闪烁显像法进行检查时，先将少量放射性同位素注入人体，然后用闪烁扫描照相机（即γ照相机）测出该同位素在某些组织（如脑、肾或甲状腺）内的摄入量和浓度。利用此法可诊断代谢病和其他疾病。

用超声波检查法进行肺部和腹部肿瘤定位的效果很好。此法利用超高频声波形成内脏的电视图像。由于不产生放射线，超声波有时被用来确定胎儿的大小和位置。

心肌和神经系统都产生电脉冲，可通过特殊装置将其记录下来。心电图可用来诊断某些心脏疾病。将电极贴在病人胸部，病人不论处于平静状态或处于某种活动状态（如在踏板上行走），心脏的电活动就被记录下来。脑电图能够通过贴附在病人头部的电极测出脑的电活动。此种检测方法能够判断脑的某个部位是否存在激惹区（如发生在癫痫病人）。肌电图记录肌肉神经的活动情况，有助于退行性神经疾病（如多发性硬化症）的诊断。（见：**脑；心脏**）

肺功能检查用于测定肺和气管的呼吸功能。通过向联接于肺量计的小管呼气，可得出有关呼吸功能方面的数据。

纤维光学技术使得医师能够观察到以前只能通过手术才能观察到的人体的某些部位。纤维光学技术的检测工具主要是发丝般细的玻璃纤维。它们能进入微小的区域，深入到人的体腔。此技术可用来检查结肠和肺支气管的病变。

骨盆检查用于了解妇女一般的生育健康状况。阴道细胞学涂片（帕帕尼科拉乌试验）用以检查子宫的肿瘤。乳房检查可查出提示有恶性肿瘤存在的肿块。乳房X线照相术利用专用的X射线拍摄胸部软组织的图像，是检测肿瘤的一种十分可靠的方法。

皮肤试验用以诊断超敏反应（即变态反应）。心理测验用以诊断学习障碍和精神方面的疾病。

撰文：William A. Check

疗法 THERAPY

为消除疾病、损伤或精神障碍所采取的治疗和护理措施称为疗法。疗法的种类很多。有些疗法（如手术疗法或职业疗法）使用十分广泛，有些（如海水浴疗法）则使用不多。

使用较广泛的疗法有：由专业医师对心理或精绪障碍病人进行的心理疗法、通过外科手术矫正或去除病变组织的手术疗法、调整病人饮食和液体摄入量的饮食疗法、使用血清、疫苗和抗毒素等生物制品进行治疗的生物制品疗法、用化学制剂治疗某专门疾病的化学疗法、通过物理因子或锻炼以治疗疾病的物理疗法，以及用X线和放射性同位素破坏病变组织的放射疗法。治疗方法还包括紫外线照射、催眠、水浴、职业和文娱活动、维生素、气雾合剂，以及护理活动等物理因子和治疗技术的应用。

在古代，人们就已掌握一些预防和治疗疾病的方法。历史上人们发现多种动植物和矿物质具有治病作用。随着现代医学的发展以及其他发明和研究成果的出现，人们掌握了许多有效的治病技术。19世纪，各种治疗技术得到进一步的发展。L.巴斯德和J.利斯特等科学家为此作出了

杰出的贡献。随着时间的推移，药物被进一步提纯，疑难病症不断地得到识别，并出现了诊断、治疗和预防疾病的许多新技术。由于F.南丁格尔等作出的贡献，治疗学也有了发展。在F.南丁格尔等的努力下，人们开始重视卫生学、健康教育、医院设施、外科技术以及运送伤病员等方面的工作（见：**医学**，"医学史"；**护理**）。

手术疗法

外科学是医学的一个分支，它通过手术或器械去治疗创伤、畸形和另一些疾病。一般说来，非手术疗法用以治疗病情进展缓慢的慢性疾病。病情危急的病人常需要接受手术治疗。

手术切口的处理是为了促进愈合和预防切口在手术之中和术后的感染。手术切口应使手术部位充分暴露，以便手术者进行观察和对病变组织进行处理。因此，手术切口发生感染以及切口周围部位受损的机会都很多。

除去病变组织或器官的手术称为切除手术。此类手术包括肿瘤切除术和实施大面积切除的"根治"术。如作根治性乳房切除术时，即将乳房以及包括淋巴结在内的腋窝部组织完全切除。

再建和置换外科手术用以治疗损伤或矫正退行性疾病所引起的损害。例如，心瓣膜缺损可以用塑料心瓣膜置换。在置换因骨折或烧伤等损伤而丧失功能的组织时，可使用组织移植或塑料替代物的方法。移植物可来自病人自身或来自供者。髋关节再建术也属于此类手术，手术中可用人工金属关节替换有缺损的关节。

生理外科学是外科学的一个新领域。其宗旨是通过消除疾病的某些症状或减轻疾病所产生的影响，以缓解病人的痛苦。例如，切断消化性溃疡病人的迷走神经就属于生理外科手术。切断迷走神经可减少人体胃酸的分泌量（胃酸分泌过多是引起溃疡的一个原因），但并非直接治疗溃疡。

移植外科包括异体器官移植或病人自身皮肤移植。虽然人们在器官移植方面已经取得了一些进展，但人体对异体器官的排斥问题至今尚未完全得到解决。（参见：**外科**；**组织移植**）

化学疗法

应用化学制剂治疗疾病的方法称为化学疗法。化疗药物用以杀灭或抑制病人体内或身体表面特定菌丛或寄生虫的生长。有些药物（特别是抗癌药物）的毒性很大，因为它们不仅干扰病变细胞的生化过程，同时会对人体健康细胞的生化活动产生不利的影响。化学疗法可用以杀灭多种细菌、某些病毒、某些真菌以及多种寄生虫。（参见：**药物**）

替代疗法

人体所缺乏的某些物质可通过替代疗法得到补偿。由于失血或由于其他液体、矿物质、蛋白质、维生素以及激素的丢失而引起的疾病可通过替代疗法进行治疗。

放射疗法

放射疗法一般采用电离辐射源去治疗疾病。电离辐射可穿透深部组织，并使健康和病变细胞中产生一些会导致它们死亡的物理和化学变化。放射疗法常用以治疗癌症和血液疾病（如白血病）。非电离辐射疗法，如红外线放射疗法，则用以缓解炎症。

物理疗法

身体锻炼以及使用热力和超声波等物理因子对人体的某些疾病有很好的疗效。物理疗法可以使因疼痛或因其他影响人体运动功能的疾病而致残的病人得以康复。物理疗法即使不能彻底根治疾病，也能帮助病人恢复其舒适和充满活力的生活。常见的物理疗法包括：1）通过治疗师的手法、漩动的水或机械装置进行按摩的按摩疗法；2）利用高频电流进行治疗的透热疗法；3）将患部浸人热水进行治疗的水疗法。身体锻炼、电疗以及功能锻炼是物理疗法中几种最基本的治疗方法。功能锻炼包括训练病人学会使用矫形支具和假肢等。

职业疗法

利用开展自我保健、工作和娱乐活动来增强病人的自立能力和防止病残的治疗方法称为职业疗法。职业疗法旨在帮助病人恢复身心健康、养成新的习惯以及维护身体的功能。职业疗法常作为疾病急性阶段以后对病人所开展治疗活动的一部分，包括训练病人对工作和环境的适应能力、使病人尽可能地保持生活自立、提高生活质量。职业疗法医师常与医师、护士、精神病医师等医务人员协同开展治疗工作。许多职业治疗科都配有训练场所，病人可在那里学习使用各种用具以从事各种手艺、轻度工艺劳动或办公室工作。帮助长期住院或长期脱离工作岗位的病人正视和克服日常生活中所遇到的各种问题，是职业疗法的一项主要任务。

语言矫治疗法

躯体畸形、疾病、损伤或心理障碍都能引起语言障碍。这些病症分别由相关的专家进行治疗。例如，腭裂就是一种可通过矫形手术修复的畸形。腭裂所致的语言障碍则需使用语言矫治疗法。幼儿情绪障碍或幼儿早期精神分裂症正不断为语言病理学家、精神病医师及儿科医师等所认识。语言矫治医师与患儿相处，能够培养或提高他们的交际能力如言语表达、阅读和写作能力。

呼吸疗法

主要是有关施行麻醉和辅助呼吸的一种治疗方法。常用此方法治疗呼吸道梗阻（即用抽吸的方法清除气管中的黏液和液体分泌物）。呼吸疗法有时还包括使用某些气体，如在手术中使用麻醉用气体。

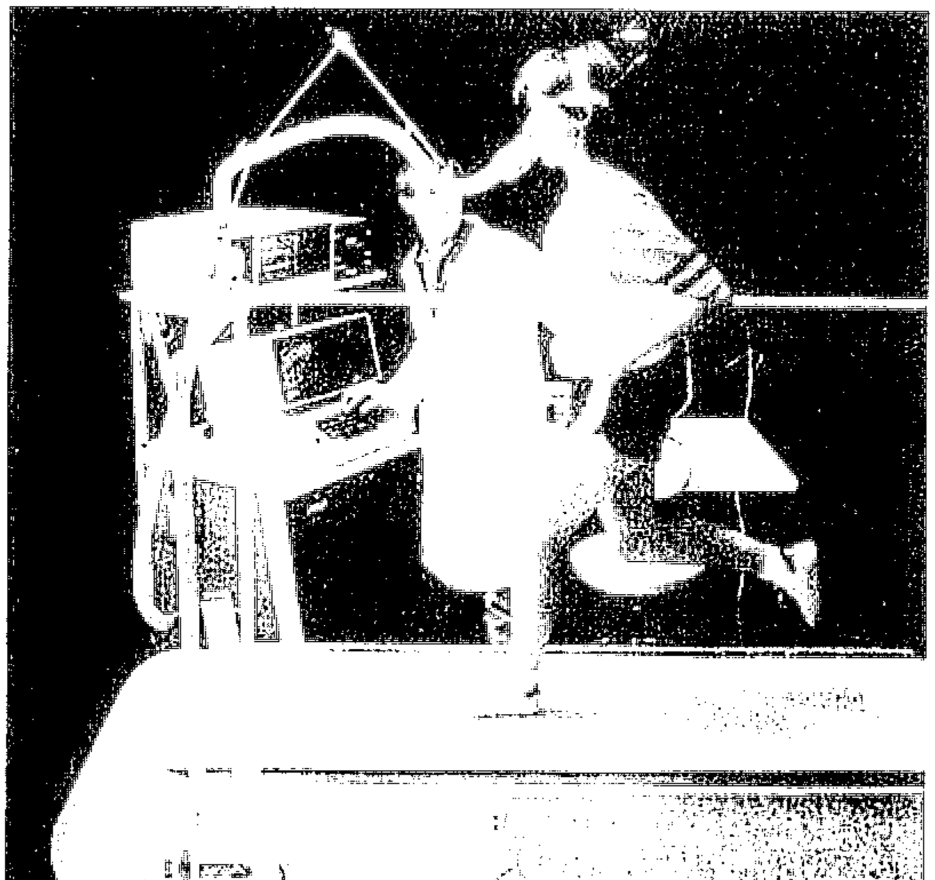
心理疗法

是指治疗心理或情绪障碍的方法。心理疗法包括在专

业人员与一名或多名病人之间建立一种旨在改变或消除现有病症、促进人格完善的医患关系。药物治疗可以作为心理治疗的一部分，但病人的治愈主要取决于病人或病人群体与医师之间的言语和非言语交流。

个体心理疗法和群体心理疗法都可用以治疗许多与情绪因素有关的障碍。其中包括有：儿童和成年人的行为障碍、对生活困难或生活危机的情绪反应、精神病（以思维错乱和行为错乱为特征，常需住院治疗）、精神神经官能症（影响人体心理功能，并可能伴有躯体症状的慢性心理障碍）、毒瘾、酒精中毒、身心紊乱（如胃或十二指肠溃疡和某些皮肤病），以及精神压抑等。由于情绪低落会加剧慢性病或残疾病人的病情，因此许多康复治疗方案中都有开展心理疗法的内容。

旨在促进病人情绪健康发展的心理疗法强调培养病人对其情感和行为的自知力。这一目标可以通过医患之间关系的不断发展而得以圆满实现，即让病人充分表达自己思想，医师始终在一旁认真地参与和配合。当感觉到自己被所尊敬和信赖的人理解和接受时，病人会逐步揭示出以前也许自己都未意识到的内心情感。



理疗中使用心肺监测仪。

心理疗法医师使用的方法很多，但目前还没有可信的证据表明其中的某种方法比其他方法更为有效。心理医师的个人素质以及病人对治疗工作的配合程度是决定心理疗法成功与否的重要因素。

心理剧表演是一种群体心理疗法，由病人将个人所遇到的问题在病友和医师面前用戏剧形式表现出来。美术、音乐和舞蹈疗法是几种类似的、能启发病人想象力的治疗方法。这些方法可激励病人充分表达自己的情感，从而达到治疗的目的。通过美术作品，医师和病人可进一步发展心理的自知力。使用舞蹈疗法时，舞蹈动作可成为传递情感的媒介。音乐疗法则通过声音和节奏达到类似的目的。

休克疗法通过使用药物或使用电流引起惊厥的方法治疗某些精神病。这种方法广泛用于治疗以严重抑郁为主要症状的心理障碍。自安定药物问世以来，休克疗法的使用已显著减少。

撰文：William A. Check

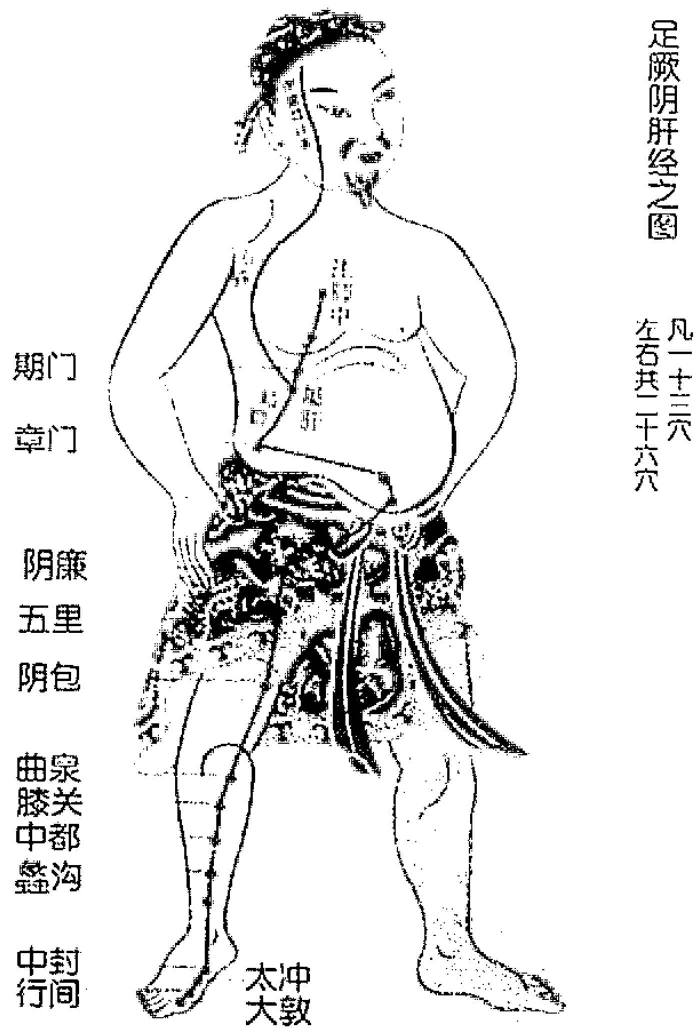
针刺疗法 ACUPUNCTURE

是中医的一种治疗方法，已有4 000多年的历史，主要用来缓解疼痛，也可用来治病强身。

针刺疗法是将毫针插入人体皮下的特定部位（针刺穴位），逐渐进入其下面肌肉中的神经受体。针刺深度一般为0.3—1厘米，但有时根据需要可深达25厘米。然后将针轻轻捻转，也可用加热的温针或用弱电流通电刺激针刺穴位。除此以外，还可用指压法、超声波和某些波长的光波对穴位进行刺激。

针刺疗法的现代研究

针刺缓解疼痛的作用是毋庸置疑的。西方人也亲眼看到过仅用针刺致局部麻醉的中国病人在意识清醒的状态下接受外科手术而无任何不适的表现。然而，针刺麻醉的机理迄今一直未能查明。有一种理论认为，针刺能激发人体产生一些诸如具有止痛功能的内啡呔和脑啡呔等化学物



图六十一——仿明版古图（六）

中国明代针刺穴位图，图上标明可进针的穴位。

质。另一种理论则认为,针刺阻断了痛性冲动从身体某个部位向中枢神经系统的传送。

尽管美国法律还只是把针刺作为一种经验疗法,但是在亚洲、欧洲及南北美洲,许多医院和医学中心已经将针刺疗法广泛用于科研项目,研究如何在牙病治疗过程中和治疗后以及在某些外科手术中用针刺缓解疼痛。人们还用针刺控制血压、缓解肌肉痉挛和关节疼痛、减轻瘾君子在戒毒中的痛苦、控制食欲,等等。但对有些人和某些疾病,针刺并不总能奏效。曾有人认为针刺可能与催眠有关,但是在动物医院中进行的大量动物实验推翻了这一假设。

古代的医学理论和现代针刺疗法的复兴

现代的"西医"一直难以把针刺看作治疗某些疾病的有效手段。这主要与几千年前人类早期针疗医师有关针刺机理的那些复杂而又怪异的理论有关。例如,古代中国人把调节和控制人体各器官基本活动的支配力量称为生命之源("气")。现代科学则认为古代中国人所说的"气"所起的作用实际上是由神经系统和各种化学物质和激素(神经递质)来完成的。

古代的理论家还认为,人体内部称为阴和阳的两种对立力量可以通过针刺达到平衡,并由此来增进健康和控制疾病。他们认为,"气"沿着经络系统运行全身,在经络上共有500多个穴位。他们认为针刺就是要调整阴阳在经络上的分布,使二者达到平衡,使"气"畅通无阻,从而维持人的身心健康。现代科学研究尚未从解剖上证明经络系统的存在。但是,已经发现穴位比其周围皮肤分布有更丰富的神经末梢。

尼克松总统1972年的中国之行间接地促使针刺疗法在美国得到广泛的宣传。尼克松的一名随行记者报道了自己接受急诊阑尾切除术时针刺所起的缓痛作用。从那时起,美国的许多内科医师和牙科医师开始在州政府认可的训练班中接受施行针刺疗法的培训。现代医学研究正越来越多地揭示针刺疗效的生理学基础。20世纪80年代后期,已经有47个州制定了有关针刺治疗的管理法规。

生物反馈(术) BIOFEEDBACK

是通过观察身体功能的电子测定情况,使人获得一些对不随意的身体功能进行随意控制的能力。这一技术称为生物反馈(术)。将电子传感器安装在身体的不同部位,就可测定诸如心率、血压和皮肤温度这样一些变量。当这种变量朝着所期望的方向发展时(如血压降低),它就会启动声像显示——反馈在诸如电视机、测量仪或信号灯等设备上。生物反馈训练是通过再现那些能启动声像显示的模式或动作来教人形成一种意愿反应。

用生物反馈训练来治疗以手指和足趾寒冷"缺血"为特征的称为雷诺现象的间歇性病变就是一个实例。通过监测手指或足趾的温度,使这种病人学会增加血流以使肢端温度升高。同样的技术还用于预防偏头痛。这种头痛大都是由于血流过多引起大脑内血管扩张所致。若生物反馈训练成功,偏头痛病人便会通过使手部血流增加而使脑血流减少。

肌电图机(测定肌张力的一种仪器)可用于学会控制那些引起疼痛的无意识的肌收缩。由於颈部和肩部肌肉绷紧引起的紧张性头痛可以用这种方法加以控制。这种技术正在试用于使那些中风后遗肌肉麻痹的病人恢复其控制能力。

有人试图通过生物反馈训练达到一种被动集中状态,此时能量定向地进入身体某些系统并练习对这些系统进行一些控制。这种被动集中状态类似于长年练瑜伽功要达到的目的。生物反馈终究是能够学会的,尽管许多人要经过5到10次训练。训练时要告诉学习者放松,想象愉快的情景,并且同时把注意力集中到声像显示的装置上面。这样,如有躯体变化,即可表明有多少躯体变化与人的心境和思维有关。

学会用有意识的意念控制无意识的躯体活动的确切机理尚不明了,但是一般认为,学会进入各种精神状态多半是可信的。脑的电活动可以用脑电图机来监测,脑电图上可显示出不同类型的脑波。利用生物反馈技术,可使发生在松弛状态(如刚要睡眠时)的α波在频率和持续时间方面均有所增加。有一些报道说,当人完全有意识时,这种α波控制方法可使人进入一个完全放松的状态。

虽然自20世纪30年代起就有一些研究中心对用生物反馈治疗疾病进行研究,但仅在70年代初期才开始将该法用于实践。生物反馈应被视为一种有意义的,但尚未验证的治疗方法。

撰文:Ann Giudici Fettner

顺势疗法 HOMEOPATHY

为一种医疗体系,其原则是"以毒攻毒"(同性相治)。根据这种"类似定律",使健康人产生疾病症状的药物可用于治疗产生类似症状的疾病的病人。

顺势疗法医师过对病人检查,选择用以治疗引起该病症的疾病的药物。病人对所选药物十分敏感,因此用药时剂量要很小。根据顺势疗法的理论,所用的药物能够激发人体的自然防御能力和恢复健康的能力。用于顺势疗法的药物,使用前先以不同的剂量由健康人试用,并记录所产生的症状。

顺势疗法由德国医师S.哈内曼创立于18世纪90年代。他用各种药物在自己身上进行试验,提出了同性相治的原则。S.哈内曼在1810年出版的《合理疗法的原则》中对顺势疗法的原则进行了阐述,并将这种疗法介绍给其他医师。顺势疗法在美国的最初流行,促成了1844年美国顺势疗法学会的建立。

总的来说,20世纪以来顺势疗法并没有得到医学界的广泛接受。此疗法因"重病症轻病因"而受到人们的批评。不过顺势疗法仍有众多的推崇者。有些国家如英国、斯里兰卡、巴基斯坦和巴西则鼓励医师使用顺势疗法。1978年成立了国际顺势疗法基金会。(参见:**药物**;**整体医学**)

物理疗法 PHYSICAL THERAPY

见:**疗法**

体重控制 WEIGHT CONTROL

通过饮食、锻炼或两者兼之以达到保持适当体重之目的叫做体重控制。它包括使从食物摄入的能量(热量)与体力活动消耗的热量保持平衡。(关于热量的定义和某些食物的热卡含量,见:**食物和营养**)

保持日常的体重需要多少热量取决于个人体力活动量的大小。一个从事中等体力活动的人每磅体重一天大约需要15卡热量。当摄入的热量大于身体所需时,过多的能量就以脂肪形式贮存起来。体内1磅(约0.5千克)脂肪相当于3 500贮存的热卡。

理想体重的定义随不同文化环境而不同,并因时而异。16世纪理想的美人按现代的标准衡量是太胖了。现在理想的体重根据体内脂肪与总体重之百分比来确定。推荐的标准值为:男人约为18%,女人约为21%。医学上根据个人的身高、性别和体格精确计算出的体重表反映了这一比率。

饮食结构在社会习俗、宗教观念和心理方面起到相当

经修订的"理想"体重表 *

身高	瘦小身材	中等身材	高大身材
男子			
157.5cm	58-60.8	59.5-64	62.7-68.1
160.0cm	59-61.7	60.4-64.9	63.6-69.5
162.6cm	59.9-62.7	60.8-65.8	64.5-70.8
165.0cm	60.8-63.6	62.2-67.2	65.4-70.6
167.6cm	61.7-64.5	63.1-68.6	66.3-74.5
170.2cm	62.7-65.8	64.5-69.9	67.6-76.3
172.7cm	63.6-67.2	65.8-71.5	69-78
175.3cm	64.5-68.6	67.2-72.6	70.4-79.9
177.8cm	65.4-69.9	68.6-74	71.3-81.7
180.3cm	66.3-71.3	69.9-75.4	73-83.5
182.9cm	67.6-72.6	71.5-77.2	74.5-85.4
185.4cm	69-74.5	72.6-79	76.3-87.2
188.0cm	70.4-76.3	74.5-80.8	78-89.4
190.5cm	71.3-78	75.8-82.6	79.9-91.7
193.0cm	73.5-79.9	77.6-84.9	82.2-94
女子			
147.3cm	46.3-50.4	49.5-54.9	53.6-59.5
149.9cm	46.8-51.3	50.4-55.8	54.5-60.8
152.4cm	47.2-52.2	51.3-57.2	55.4-62.2
154.9cm	48.1-53.6	52.2-58.6	56.8-63.6
157.5cm	49-54.9	53.6-59.9	58.1-64.9
160.0cm	50.4-56.3	54.9-61.3	59.5-66.7
162.6cm	51.8-57.7	56.3-62.7	60.8-68.6
165.0cm	53.1-59	57.7-64	62.2-70.4
167.6cm	54.5-60.4	59-65.4	63.6-72.2
170.2cm	55.8-61.7	60.4-66.7	64.9-74
172.7cm	57.2-63.1	61.7-68.1	66.3-75.8
175.3cm	58.6-64.5	63.1-69.5	67.6-77.2
177.8cm	59.9-65.8	64.5-70.8	69-78.5
180.3cm	61.3-67.2	65.8-72.2	70.4-79.9
182.9cm	62.7-68.6	67.2-73.5	71.7-81.3

* 据最低死亡率统计,年龄25-59岁的人的体重,单位:千克。

由大都市人寿保险公司提供。

重要的作用。许多饮食习惯早在童年时期就已形成。因此，控制体重往往需要改变人的生活方式。

肥胖症与减肥

据美国医学会估计，在美国有一半以上的成年人超重或有肥胖症。体内过剩脂肪超过理想体重20%称之为肥胖症。它还与糖尿病、循环系统疾病及肾脏病的高发病率密切相关，还可能使关节炎等一些常见病恶化。

由于某一疾病导致的肥胖症非常少见。饮食过量或许是超重和肥胖症的主要原因。活动太少也会使人变得过胖。活动量少，而摄入的热量没有相应减少，这是体重逐渐增加的最常见的原因。

唯一有益于健康的饮食是从4种基本食物类别中摄取均衡的营养(见：**食物与营养**)。偏食会导致健康状况严重混乱，甚至引起死亡。为减肥而禁食是极其危险的；减肥丸收效也甚微，还有潜在的危害。一种"应急"减肥饮食虽然有可能迅速减去好几磅体重，但实际是造成体内脱水而非脂肪减少，减下的体重要不了多久就会迅速恢复。总之，如果没有医疗监督，减肥量每周不得超过0.9千克。

锻炼是替代"应急"减肥饮食的有效方法，因为锻炼能产生大量有助于使脂肪燃烧的酶。研究表明：仅仅靠节食，最初失去的30%的体重来自肌肉组织。反之，锻炼则能增加肌肉的力度，同时会使脂肪减少。所以，锻炼能预防由节食导致肌肉组织减少而呈现的肌肉松弛现象。



自20世纪70年代中期以来，慢跑是保持健康和控制体重的常见方式之一

肥胖症也可以用某些手术(包括部分肠管切除术、胃分隔术、闭合性颌骨栓结术)加以治疗。然而，这些手术经常会引起严重的并发症，因而很少再被采用。现在有种称为"胃囊"的装置可以插入胃中引起饱感，从而抑制过量饮食。

体重控制医师经常采用行为调整方法培养健康的饮食习惯以取代手术治疗。他们指导病人坚持记饮食日记、细嚼慢咽、不吃零食及应用正反馈和自我催眠术。对一些暴食成癖者，心理治疗是必需的。一些组织，如节食减重者协会和暴食者互诫协会，可把行为调整与集体帮助结合起来，使许多节食者受益匪浅。

体重不足与体重意外下降

体重低于体重表内的理想体重称为体重不足。统计表明，体重稍有不足多半不是什么不健康。儿童和青少年在发育阶段有时会偏瘦，从医学角度来看，这样暂时的体重不足很少需要人去关注。

然而，在任一年龄阶段，体重意外地严重下降都应查明原因。一些疾病会引起机体组织损耗。这需要多吃富含蛋白质和高热量的饮食。此外，高热和炎症也会增加身体的能量消耗，故必须额外补充热量以防止体重下降。抑郁症和情绪障碍也会抑制食欲并导致消瘦，故必须对疾病作系统治疗或使用治疗精神病的药物，或两者兼用，这样才会使体重回复正常。神经性厌食和善饥都是严重的饮食失调，会导致体质虚弱，营养不良，甚至死亡。(见：**神经性厌食**)

撰文：Daphna Gregg

整脊术 CHIROPRACTIC

也称整脊医学。人体神经系统能调节全身的功能这一信念构成了整脊医学的基础。因此，人们认为，对从脊柱分出的神经分支施压就会降低人体对疾病和疼痛的耐力。

人的脊髓被脊柱中能够活动的24块椎骨所包围。各种神经分支从椎间发出，分布到全身各处。如果某一椎骨轻微脱位或移位，就会对脊髓和神经造成机械性压迫。整脊人员认为，这种轻微的脊椎错位会在远离背部的部位引起疾病，如引起腿痛。他们试图通过各种手法来调整脊柱使其复位以消除此种病痛。整脊疗法对治疗背部和颈部的肌痉挛、紧张性头痛以及某些类型的腿痛非常有效。

整脊人员不施行外科手术，不开处方。他们也不治疗癌症、心脏病或其他一些疾病，而是将这些病人转送给合格的医师治疗。大多数整脊人员在治疗前总要给病人作脊柱的X线检查，以确保没有妨碍脊柱复位的严重疾病。

在美国，整脊人员在治疗方法上各持己见。国际整脊医师协会的成员认为，只能采用按摩脊柱一种方法治疗病人；而美国整脊医师协会的会员则认为，应当采用综合疗法，把整脊术与理疗、透热疗法(电热疗法)、心理咨询及饮食疗法结合起来治疗病人。

对整脊医学的争议

美国医学会(AMA)多年来一直抨击整脊医学，说整

脊人员"没有受过正规的科学培训",说他们是在"固执地采用荒谬的和不科学的方法治疗疾病"。整脊人员对此作出了反应。他们提高了培训的要求,并且开展了策略性的攻势,说服美国医学会和其他学者相信他们所提供的是正确而合理的治疗。20世纪70年代,整脊人员开始被公认为是一种体面的职业。

1972年,美国国会修正了医疗保险制度法案,将整脊治疗保险赔偿费纳入其中。1974年,美国教育部开始把整脊教育委员会确认为整脊学院的全国权威机构。1978年,美国医学会终于收回了它对整脊医学的种种指责。

整脊医学的历史发展

现代整脊医学是由一名叫D.D.帕尔默的在加拿大出生的杂货商创立的。1895年,D.D.帕尔默首次采用了调整脊柱疗法。3年后,他在艾奥瓦州(即衣阿华州)达文波特创立了帕尔默整脊学院。1910年,他出版了教科书《整脊医学的科学性、艺术性与哲学性》。帕尔默学院后来由帕尔默的儿子巴特利和孙子丹尼尔经管。

至1960年,美国已有14 360名整脊医师。此后,整脊医学迅猛发展。到20世纪80年代中期,从事整脊医学的人员已超过了28 000人。

美国有16所学院有权授予整脊博士学位。但要获得学习整脊医学的资格,必须先入大学经过至少两年的学习。而要成为一名整脊医师,则还需进行4年的学习,研修医学科学和整脊医学各个学科的专业课程。

撰文: William A. Check

整骨术 OSTEOPATHY

也称整骨医学。美国内战期间,A. T.斯蒂尔医师目睹当时原始落后的医疗条件和手术技术,于1892年组织成立了美国整骨学校。斯蒂尔所强调的对人体整体施治的观点,一直是整骨医学界的宗旨。整骨医学的理论依据是:在肌肉骨骼结构调整到正常状态时,人体能够产生对疾病的自卫和进行自我医治的能力。

在美国,要获得整骨博士学位,学生必须在15所国家承认学历的整骨学院中的一所修完3-4年的研究生课程。随后还要进行一段时间的实习和担任住院医师的工作。他们必须学会诊断人体结构方面疾病的方法,了解这些疾病对人体器官的功能有何影响,了解如何通过骨、肌肉、韧带和神经的手法操作(有时也结合其他一些常规的治疗方法)治愈这些疾病。

各州都可向合格的整骨医师颁发行医执照,整骨医疗机构则由美国整骨协会鉴定认可。目前,整骨医学在美国仍有其主要的发展基地。

足医术 PODIATRY

也称足医学,是指对人足进行医疗护理的医疗技术。足医学这一术语来源于希腊语 *pous* (脚)和 *iatreia* (治愈)。从事足医学工作的医师称为足医,对足部的疾病、损伤和缺陷进行检查、诊断和治疗。足疾有助于医师对糖尿病、各种皮肤病、维生素缺乏症,以及血管疾病(如下肢静脉曲张)等其他疾病作出诊断。足医学还与矫形外科学有着密切的联系。矫形外科学是医学的一个分支,与矫正骨骼系统的骨和关节的病损有关。

足医学源于希腊、罗马时代初期和14世纪欧洲的理发师-外科医生行业公会。在19世纪末和20世纪初以前,这种医术被称为手足医术。足部治疗主要限于一些小的疾病,如鸡眼、拇囊炎、趾甲内长和胼胝。当时,这方面略有小技的人就可自称为足病医师。然而,至20世纪中叶,这一行业的组织有所加强,在美国尤为如此。足医把自己的职业称为足医学。从业者必须受过正规培训,能开处方,掌握较复杂的外科技术。在美国,足医必须有正式学位和合格的考试委员会颁发的许可证才可从业。

足医所处理的疾病,约70%属遗传性疾病。先天患有足畸形的婴儿,在其出生后要尽快进行治疗。治疗方法包括足部手法复位、上石膏或夹板,让孩子在开始走路时穿矫正鞋。如果需要,还可采用外科手术进行矫正。足部损伤仅占足医治疗病例的三分之一左右。

足医学在运动医学中,尤其在径赛运动中,发挥着极其重要的作用。为了帮助赛跑运动员,足医常给他们使用种种矫正装置,即固定或半固定的脚蹬,使脚在站立或跑动时处于适宜的位置,并减轻因组织扭伤和损伤、骨隆凸、骨变形、韧带拉长或撕裂,甚至某些皮肤病给脚及踝部造成的应力。

足医学包括若干个分科,如足皮肤病学、足生物力学、足运动医学、儿童足病学(治疗儿童足疾)、老年足病学(治疗老年人足疾)、足矫形外科学和足放射学。足医可能专攻其中的某一方面,但在通常情况下,他们并不局限于处理其专科方面的工作,他们还常从事足的全科医疗工作。

在美国,要想入足医学院学习,学员必须修满获得学士学位所需的60学时课程。完成4年的足医学学业之后,学员可获得足医学博士学位。一些州还要求毕业生在医院或诊所住院实习1至2年。足医学毕业生要通过州考试委员会的考试才能获得行医许可证。足医对抗生素、止痛药、杀真菌药、维生素这类药物有处方权。在美国的大部分州里,足医对麻醉药也有处方权。大学毕业的足医必须接受至少一年的外科手术技术培训后才有资格开展足外科手术。虽然许多国家都有足医方面的培训机构,但只有美国拥有7所官方认可的专一的足医学学院。

撰文: Daphna Gregg

精神分析 PSYCHOANALYSIS

由奥地利医师S.弗洛伊德创立的一种关于精神病的学说,它是治疗精神病的一种方法,属精神病学的一个分支。最初,人们用精神分析法治疗重症癔病(一种神经症,表现为病人对不幸的和不愉快的消息反应强烈,有抵触情绪。病人常常显得狭隘和天真幼稚)。弗洛伊德通过临床工作,从理论上认为癔病的许多症状并没有任何相应的器质性病变,实际上是受到压抑的、未被社会认可的欲望的表现(压抑是指自动忘却会产生焦虑而又不堪回首的事物)。弗洛伊德认为,被压抑的

愿望并未消失，它们保存着力量，日后某个时候会在病人毫无察觉的情况下重新表现出来。通过精神分析，病人意识到并接受潜意识中的冲动和欲望，从而使癔病的许多症状得到减轻或者消除。（参见：精神病；精神病学；疗法）

弗洛伊德的精神分析学说

通过对自己和病人的梦境进行研究，弗洛伊德对于人的潜意识活动有了更深入的了解。弗洛伊德认为，梦是"人在睡眠时的心理活动。"通过释梦，他发现并解释了病人梦中所表现出来的，清醒时意识不到的一些令人难以接受的想法。在这一点上，梦和癔病的症状是相似的。弗洛伊德的精神分析是通过自由联想来解释显梦（病人回忆起来的梦），即让病人不受潜意识的压抑作用，将想到的事物脱口说出。精神分析者借助自由联想，可以剖析出梦的隐意或真实含义。在对催眠状态下癔病发作进行研究的过程中，弗洛伊德和J.布鲁尔曾揭示了潜意识具有潜能。弗洛伊德的释梦研究进一步证实了这一理论。

潜意识的性本能 弗洛伊德认为，构成癔病起因的最强烈和最普遍的潜在意念与性有关。通过临床观察，弗洛伊德认为，未被意识心理所接受的性意念受到压抑，便成为潜意识。在弗洛伊德看来，人在儿童时代就形成俄狄浦斯情结，表现为恋双亲中的异性而视双亲中的同性为情敌。被压抑的性欲有时会改头换面地出现在梦中或神经官能症的症状中。

弗洛伊德把性冲动（性本能）称为里比多，其特点是兴奋逐渐形成，然后急速消退。因为饮食和排泄具有同样的兴奋模式，弗洛伊德认为它们从根本上来说也属于性的或里比多式的。此外，性心理发展的两个阶段（从婴儿期的口腔期，到2至3岁时的肛门期）标志着里比多从口区到肛区再到生殖区的发展过程。

本我、自我和超我 弗洛伊德把人格结构分为3个部分：本我、自我和超我。本我即人格的本能部分，包含人作为动物与生俱来的全部基本冲动和情感。与本我相对的是超我，包含从父母那里获得的文化价值观、理想和行为规范。

本我与超我总是处于冲突之中。例如，因为贪食不为社会所接受，而且还会引起肥胖，带来消极的社会反应，所以，有暴食欲望的人往往不会将其付诸于行动。这时，超我就战胜了本我。

为调解本我与超我的冲突，人们逐渐形成人格第三结构：自我。自我的作用是确保本我的欲望得到合理满足而又不损害超我。本我和超我之间发生潜在冲突时会产生焦虑情绪，此时自我就会进行干预。一旦自我调解失败，就会引发冲突，结果便是神经（官能）症。

神经质人格和神经质性格 患强迫性神经症的人常把过多的精力用于保持事物整洁有序。这种行为实际上是努力控制本我冲动的体现。相反，患焦虑性神经症的人几乎没有什么心理防御机制，任何事物都能令其心烦意乱。由于易受暗示和惊吓，焦虑性癔病病人害怕经历新事物。有些病人从焦虑不安转变为感到身体不适，成为疑病症病人，即对自己的健康表现出强迫性的无根据的担忧。另外一些病人则把焦虑转化为几乎是毫无根据的恐惧，成为恐怖症病人。

除以焦虑为主要症状的神经质人格外，还有神经质性格。神经质人格的特点是过多的焦虑和有犯罪感，而神经质性格很少体验焦虑和犯罪感。

精神变态者给他人带来痛苦，但自己却无任何犯罪感或悔恨感。由于神经质性格的病人不受焦虑的折磨，因此他们不大可能主动寻求治疗，对他们开展治疗难度也比较大。这类病人通常认为是周围世界出了毛病，而不是自己有什么问题。

弗洛伊德的继承者

弗洛伊德的学说虽然最初在科学界遭到冷遇，他还是拥有不少杰出的追随者，其中有些人后来偏离了精神分析学说的正统而自创新说。

弗洛伊德曾希望瑞士精神病学家C.荣格继承自己在精神分析方面的衣钵，但后者最终还是创立了自己的心理学体系，即分析心理学。荣格大量借鉴印度的神秘主义，强调集体的潜意识，认为潜意识不仅包含来自个体过去的象征，而且包括来自人类集体过去的象征。荣格认为许多神经症的发生，是因为个体未能全面实现自身人格所致。

荣格用内倾和外倾来表示两个基本的人格倾向。他还是最早论述发展心理学的学者之一。荣格发现他的许多病人到中年时都经历了重大的人格变化。他认为青少年时期未实现的人格部分会要求在成年时期表现出来。这种冲突称为"中年危机"。例如，一位活跃有为的商人在经历中年危机之后，突然感到需要留在家里照顾家人；而在此前，他从未意识到这种需求。

奥地利精神病学家A.阿德勒也是弗洛伊德的弟子，但他最终创立了自己的心理学学派——个体心理学。阿德勒认为神经症的核心问题是病人的自卑感。例如，他曾提出，矮个子具有攻击性人格可能是为了补偿其自卑感。

荣格与弗洛伊德都十分强调潜意识的内在力量对人的发展的作用，阿德勒则更为关注社会因素的影响。他还首次提出儿童在家庭中的排行顺序对其人格形成具有重要的意义。

弗洛伊德的另一位弟子、奥地利精神分析学家O.兰克，虽然没有在学说上另立门户，但把出生时发生的心理损伤视为焦虑性神经症的基础。他的理论对产房工作产生巨大的影响，促使其降低噪声和光线强度，以免过多的刺激影响到新生儿。

精神分析的其他学说

第二代精神分析学家，新弗洛伊德学派，力图通过考虑诸如社会文化和总的环境等因素来进一步开拓弗洛伊德的研究领域。例如，精神分析学家和社会哲学家E.弗罗姆认为自由是有压力负担的。他认为，某些社会中大众听从独裁者的领导是为了摆脱需要自拿主张而产生的压力。在他的名著《逃避自由》（1941）中，弗罗姆描述了为解除自由引起的焦虑而形成的各种人格类型。

另一位新弗洛伊德学派的成员、K.霍妮是第一个就妇

女性欲和人格问题与弗洛伊德发生争论的女分析学家(见:**霍妮**)。她反对弗洛伊德提出的里比多、死亡本能和男性生殖器崇拜的观念,认为这些问题可以从文化和社会条件的角度得到更为充分的解释。霍妮认为决定基本人格倾向的是双亲早期对待子女的方式,而不是解剖因素。她还指出,轻率的,冷漠的或自我中心的父母会使婴儿产生焦虑,导致子女在以后的生活中感到自卑,引发神经症。

E.埃里克森原是维也纳的一名艺术家兼教师,后来对儿童心理分析产生了兴趣,开始和弗洛伊德的女儿安娜一起学习精神分析。经过培训,埃里克森成为一名精神分析学者,并于20世纪30年代早期移居美国。多年来对美国印第安人、退役军人和富裕家庭青年人的研究以及他本人对文学和艺术的浓厚兴趣,使得埃里克森对人性的概念有了更广泛的认识。

和荣格一样,埃里克森也提出了个体发展的观点,包括人发展的各个时期。在他的经典著作《儿童期和社会》(1950)中,埃里克森将人生分为8个阶段,包含从生到死的整个生命周期。在每个阶段,人体必须积极战胜某一社会心理冲突才能继续健康发展。

埃里克森认为,在解决冲突的过程中,加强正潜能而不是负潜能非常必要。例如,他提出,在婴儿期,此种冲突就存在于信任感(认为世界是个安全、温暖的地方,随时都可以满足自己的需要)和不信任感(认为世界是不安全的,冷酷的,不会满足自己的需要)之间,因此,健康的儿童有极强的信任感,很少产生怀疑。埃里克森还指出,如果某阶段的冲突未得到积极解决,该冲突还会在后面阶段重新出现。

美国精神病学家H.S.沙利文建立了以人际关系为基础的精神病学体系,即人际精神病学(见:**沙利文**)。与早期分析学家们的理论不同,人际精神病学强调社会因素。沙利文认为,神经症和精神病源于人与人之间的交往方式,而不是本能冲动。

出生于奥地利的英国精神分析学家M.克莱因以其儿童研究工作而著称。她通过观察儿童游戏来了解他们无意识的幻想生活。和安娜·弗洛伊德一样,克莱因对童年精神病理学非常感兴趣,但是她认为儿童游戏是他们控制焦虑的象征性方式,这一点与弗洛伊德父女的观点截然不同。她的物体一关系理论认为自我的发展与体验各种冲动物体(是指与心理冲动相联系的物体)有关。克莱因的心理分析方法使她能够对小到2岁或3岁的儿童开展研究工作。

撰文:David Elkind

行为矫正 BEHAVIOR MODIFICATION

与精神分析学家研究引起病人异常行为的思想和情感不同,行为治疗学家注重研究病人的行为本身以纠正其不良的行为方式。例如,为了克服病人的恐高心理,严格的行为治疗学家往往采取指导病人逐步登高的方法,使病人逐渐适应每一个新的高度,直至最终消除恐高心理,此类疗法称为行为矫正。

行为矫正(又称行为疗法)是由20世纪初心理学上出现的一个新领域——行为主义发展而来的。传统的行为主义认为,生物的行为仅仅是对条件或刺激所作出的一系列习得反应,而不是心理活动的体现。情感或行为的异常是由于习得了错误的行为模式。因此,行为矫正的目的在于使病人学会新行为(即再学习)并消除旧行为,以改变其不良的行为模式。有时,为迫使病人改正行为,也可采用"酷刑"、破坏性脑外科手术和"洗脑"一类方法。但是,心理学家关于行为矫正的定义中通常不包括这些方法。

现代行为疗法通常把传统的行为观点与心理学其他分支(包括精神分析学在内)的观念揉合在一起。实际上,现在大部分行为治疗学家都已认识到思想和情感在行为形成过程中所发挥的作用。

本条目第一段中所描述的治疗恐高症的方法是使用最为广泛的行为疗法之一,称为系统脱敏法。治疗时,医师让病人想象引起焦虑的情境,或是让其面对现实生活中的境遇。开始时这些情境只和病人所害怕的情境略微相似,然后逐渐增加相似的程度,直到病人原来表现出来的焦虑症状全部或几乎全部消失为止。通常在引起焦虑的刺激物面前对病人进行放松训练,使病人学会对所害怕的刺激作出轻松的反应,并让焦虑反应消失。有些疗法还采用让病人充分暴露于所害怕的情景中。例如,在颇有争议的"暴露于恐怖情境法"中,病人从一开始就被迫处于引起他们极大恐惧的情境中,直到恐惧消失,镇静下来并控制住自己为止。

另一种行为疗法称为自信心确立训练法。通常是将病人置于群体之中,让其学会在群体面前表现恰当的行为,学会表达个人的情感,维护自身的权益和提高自己的社会活动技能。当病人的行为接近所期望的行为时,给予他们更多的表扬,促使他们学会经常表现这一行为。这一疗法采用的是行为塑造法,即让病人对奖赏作出反应(在这种情况下奖赏就是表扬),从而改变或塑造自己的行为。

行为矫正的另一些方法是采用一种称为强化疗法的训练方法,即当病人表现出某一行为时给予某种类型的奖赏或惩罚。结果,病人表现受奖赏行为的频率增加,表现受惩罚行为的频率下降。(参见:**动物行为**、"**条件反射**")

生物反馈是指病人学会控制(至少是部分控制)身体某些功能的行为疗法(见:**生物反馈**)。生物反馈疗法也可应用于行为医学领域。该领域把行为疗法的原理应用于疾病的防治。

催眠 HYPNOSIS

一种奇特的现象,至今还没有一个十分完美的定义。关于它的确切性质仍是众说纷纭。英国皇家医学会和美国医学会暂时对催眠作了一个不完备的定义:"被施术者通过施术者的诱导,其注意力发生改变的一过性状态。"但这仍然有许多方面有待人们去进一步研究和了解。催眠状态虽然类似于正常睡眠,但科学家们发现,催眠状态时的脑电图更接近于人在高度放松时的脑电图。因此,人们不再将催眠看成神秘的心理现象,而认为这是受术者积极参与、接受暗示而达到的注意力高度集中的一种状态——此时,受术者对周围的事物视而不见,置若罔闻。

迷睡现象

催眠性迷睡显著而典型的特征是：被催眠者极易受到暗示的影响，即容易受到他人（通常为施术者）的暗示或指令的影响。尽管他们仍然具有行动的能力，能够行走、交谈、讲话和回答问题，但是外部暗示可以从根本上改变或扭曲他们的知觉。在催眠术士的暗示下，受术者可出现如下现象：某个肢体完全失去知觉、针刺无痛感、心跳加快或减缓、体温升高、出汗，甚或出现幻听或幻视、心理年龄变小、重新体验过去的经历等。病人可部分或全部忘记催眠中的体验，或回忆起在其他状态下会遗忘了的事件。

催眠术士还可以进行"催眠后暗示"，即让受术者在清醒后某个时候对特定的信号作出反应。例如，催眠术士可以暗示受术者在催眠结束后某个时候按信号恢复催眠状态。有时施治者用催眠后暗示来抑制或通过暗示消除病人的焦虑、瘙痒、头痛等一类症状。

迷睡的诱导和终止

催眠状态实质上是通过诱导病人进入高度松弛和注意力高度集中的状态而实现的。受术者对通常形式的刺激毫无反应。施术者指令他们进入睡眠状态，同时又要求他们注意倾听，随时准备对施术者的指令或暗示作出反应。

暗示他们已经入睡并事先取得受术者同意进行合作，这就使得受术者不会像正常清醒状态下那样挑剔。在催眠状态下，即使指令与暗示不符合逻辑，他们也会接受。但是，受术者通常不会听从与自己的道德准则发生强烈抵触的指令。例如，受术者不可能执行直接要求他们去谋杀或抢劫的指令。

传统的催眠方法比较简单，通常是向病人不断地发出直接的命令或反复进行单调的暗示，要求受术者集中注意力聆听施术者的声音，或凝视某一物体，或倾听重复的某种声响。施术者反复对受术者说："你困了，放松！放松！眼睛累得睁不开了，闭眼，慢慢地深呼吸，现在你已睡着了。"催眠的深度可根据以下来判断，即由施术者要求受术者作出某一简单动作，同时又暗示他无法完成这一动作。例如，施术者可以对受术者说："不管你使多大劲，你都不能睁开眼睛。你用的劲越大，眼睛闭得越紧。"根据受术者的不同情况，整个诱导过程可能需要几分钟，也可能只需要几秒钟。通常，如果在催眠期间暗示受术者，下次进入催眠状态将非常方便，例如，受术者以后在接受到施术者约定的信号时会立即进入迷睡状态。

一些药物，如硫喷妥钠、酒精和某些巴比妥酸盐，有辅助催眠的作用，但实际上很少有必要使用此类药物。除了传统的催眠方法之外，精神病医师还运用一些专门技术对病人实施催眠。另外，还有些未被医疗界认可、危险性很大的催眠方法，如魔术师在演出时采用的通过猛击颈部进行催眠的方法。

催眠结束后，受术者通常在施术者的指令下清醒过来。施术者命令受术者恢复到正常状态，并且暗示他们醒来后觉得精神饱满，头脑清醒。但是，也有一些受术者在催眠性迷睡结束后一段时间里仍然会感到昏昏欲睡，辨不清方向。

为顺利实施催眠，施术者必须在受术者心目中树立一定的威信。许多专家认为，施术者的威信越高，受术者就越容易接受催眠暗示。影响催眠敏感性的因素似乎很多，但目前还不清楚这些因素究竟是什么。有资料表明：一个好的催眠对象往往无忧无虑，乐于感受新的体验、富于幻想，理解力强。有些研究表明，催眠敏感性在某种程度上是由遗传因素决定的。许多调查发现，约有10%的成人无法进入催眠状态，20%至30%的成人可达到深度催眠。一些研究者认为，只有5%或10%的人能够进入深度催眠并产生幻视。

人们由于对催眠的确切本质还没有达成共识，对催眠敏感性的评价也就各不相同。一些权威人士声称，任何人都能接受催眠；如果未能诱导受术人进入催眠性迷睡状态，应归咎于施术者催眠技术不精或受术者的阻抗。而另外一些研究者却断言人们平常所说的催眠根本不存在，因此，根本谈不上什么催眠的敏感性问题。他们认为催眠状态不是受术者各种能力和心理状态发生变化的结果，而是建立在受术者先入为主的基础上的"角色表演"的结果。受术者事先知道被催眠者会有什么样的举止、会有什么样的期待，他们自愿并渴望体验这些不平常的感受。

催眠的历史

催眠术最初为科学家们所关注时被称为动物磁力学或麦斯麦术（以维也纳医师F.麦斯麦的名字命名）。18世纪末，麦斯麦宣称运用动物磁力治愈了某些神经质性精神不安的病人。他认为这是因为某种磁力从他身上传递给病人引起病人体液的重新分配。麦斯麦术多年来一直受到医务界的批评与指责，人们通常把它与舞台表演、欺骗和迷信联系在一起。

19世纪，在麻醉药出现之前，医师们开始在外科手术中使用麦斯麦术。他们发现，进入深度催眠状态的病人，即使在施行截肢术这样的大手术时，也能保持安静，无任何痛苦表现。1840年前后，J.布雷德医师首创"催眠"一词，意为"神经睡眠"。该词比麦斯麦术更易让人接受，因为后者总让人联想到欺骗。不久，催眠便取代了麦斯麦术。19世纪中期和末期，包括沙可和S.弗洛伊德在内的一些医师开始对催眠有所关注，并将它运用于自己的治疗工作中。

如今，催眠术已得到外科医师、牙科医师以及心理治疗医师等的广泛运用并取得了成功。内科医师也用它来消除病人的焦虑不安或将它用作麻醉剂。心理治疗者借助催眠使病人放松，减低病人对治疗的阻抗，强化病人的记忆，甚至治疗某些疾病。一些专项治疗，如帮助病人戒烟、节食或克服某些恐惧心理（如害怕飞行的心理）的疗法也运用催眠术。但是，目前还不清楚这些方法是否具有长期的效果。警察在调查案件时也使用催眠术，帮助证人进行回忆。

无论在何种情况下，催眠术都应由受过正规培训的人员负责实施，否则很可能会带来一些不良的甚至是危险的后果。

外科 SURGERY

用手术操作治疗伤病叫做外

科。与外科相应的科别为内科，它是用药物、饮食、射线和其他方法治疗疾病。这两个领域是密切相关的。一般来说，外科医师必须熟悉内科的治疗方法，内科医师也必需具有一般的外科知识。

人们可用外科方法进行诊断，用以确定疾病的病因。外科方法也可被用来治疗伤病、治愈疾病、缓解痛苦和延长生命。不管施行外科手术的理由如何，外科医师有一个基本信条："即使回天乏力，也不要造成伤害"。换言之，手术不成功，外科医师也要在术前、术中和术后缓解病人的痛苦，预防或控制手术过程中打开体腔可能招致的感染。

教育和培训

医学院的毕业生，如果希望从事外科工作，可参加外科住院医师培训，在这期间他们接受专门的外科训练。外科住院医师课程为期4年以上；此后，为了能实际从事外科工作，他们还必须得到专业委员会的执照。取得执照以后，他们还要不断了解这一领域日新月异的进展。从事外科工作以后，每隔2到3年，外科医师还得参加进修班。（参见：**医学**，"医师的培训"）

外科的分类

外科分5大类：创伤外科、摘除外科、再建外科、生理外科和移植外科。它们的内容都适用于所有外科专业。外科医师对每一类的内容都得深入学习。

创伤外科 是通过促进愈合、预防感染使受损伤的组织恢复正常。因为许多手术操作本身都要切开皮肤，造成创口，所以创伤治疗几乎是任一手术的组成部分。



外科医师在术前用热水、肥皂、消毒液进行彻底洗手。他们必须消除可能在术中传播给病人的病原体。

摘除外科 是把病变的组织或器官摘除，因而它包括所有的根治手术。

再建外科 目的在于把受损伤或变形的身体部分恢复到正常。外科的这一类别包括范围广泛而复杂的手术，如断肢再植和身体各部的重建或置换。

生理外科 是一个比较新的外科领域。为了消除或减轻疾病的症状，通过外科手术改变身体的一些功能。例如，通过外科手术将超重病人的胃分隔，使胃体变小。用这种方法以减少胃的食物容量，使病人比较容易控制食物的摄入量。但是，这一方法对造成超重的原有疾病没有任何影响。

移植外科 是把身体某部位的组织移植到另一部位或取供者组织移植给受者。（见：**组织移植**）

外科专业科别

许多年来，随着医学知识的日新月异，外科操作的日益精巧复杂，外科领域内专业的范围有所扩展。希望在外科领域从事医疗工作的医师，必须完成强化训练，必须取得所选专业个体同业团体的执照。外科各专科医师有：眼科医师（检查眼科疾病、做眼科手术）、耳鼻喉科医师（开展耳鼻喉手术）、骨科医师（矫治骨骼损伤和变形）、神经外科医师（开展脑、脊髓和神经手术）、胸外科医师（开展胸内手术）、整形外科医师（开展再建和美容手术）和泌尿科医师（开展肾、膀胱、输尿管、前列腺手术）等。还有其他外科专科医师，如心脏外科医师、妇外科医师和肛肠科医师等。

外科器械和技术

在某些场合，外科医师所需要的器械仅只是他们的手。例如，外科医师对单纯性骨折可用手法复位，用手法给脱臼关节复位，用手法移动关节或脊椎以缓解某些病症。外科医师常常还需打开体腔以探查疾病。

外科医师用带有锋利钢片的手术刀切开皮肤，并使切口尽可能细小。有些手术刀应用高频电弧一面切开组织，一面使组织保持无菌。外科医师也可使用外科剪。

外科医师用止血钳夹紧在手术进程中断裂的血管以控制出血。其后，或用缝线将这些血管系紧，或用烧灼（加热）法将其烙合。还有各种夹可用来控制血流而不压伤细软的组织。还可用脱脂棉或海绵球吸取渗出的血液。称一称这些海绵球的重量以记录该病人在手术过程中的失血量。外科医师用钳子将组织向后牵拉，以便尽可能少地接触该组织。他们用牵开器露出创面，并使它在手术过程中保持显露状态。

手术完成以后，用针（通常是弯针）和缝线将组织和皮肤缝合在一起。缝线具有不同的厚度和使用不同的材料。外科医师通常选用对组织造成损伤最小的材料。有些缝线是肠线。伤口闭合以后，肠线可留在体内，因为肠线将被身体吸收。另一些缝线是由丝、棉、合成纤维，甚至钢丝制成的。这些缝线不能被吸收，可用于需要外力加固之时。

外科也需要给外科器械以及给接触或贴近病人身体的任何物件进行消毒。器械上的细菌可借助高压灭菌器（将器械置于高压热蒸汽装置内）杀灭，或借助化学药品杀灭。外科还有用来给病人麻醉的设备，用来监测病人生命体征，

即血压、脉率、呼吸率和体温的装备。

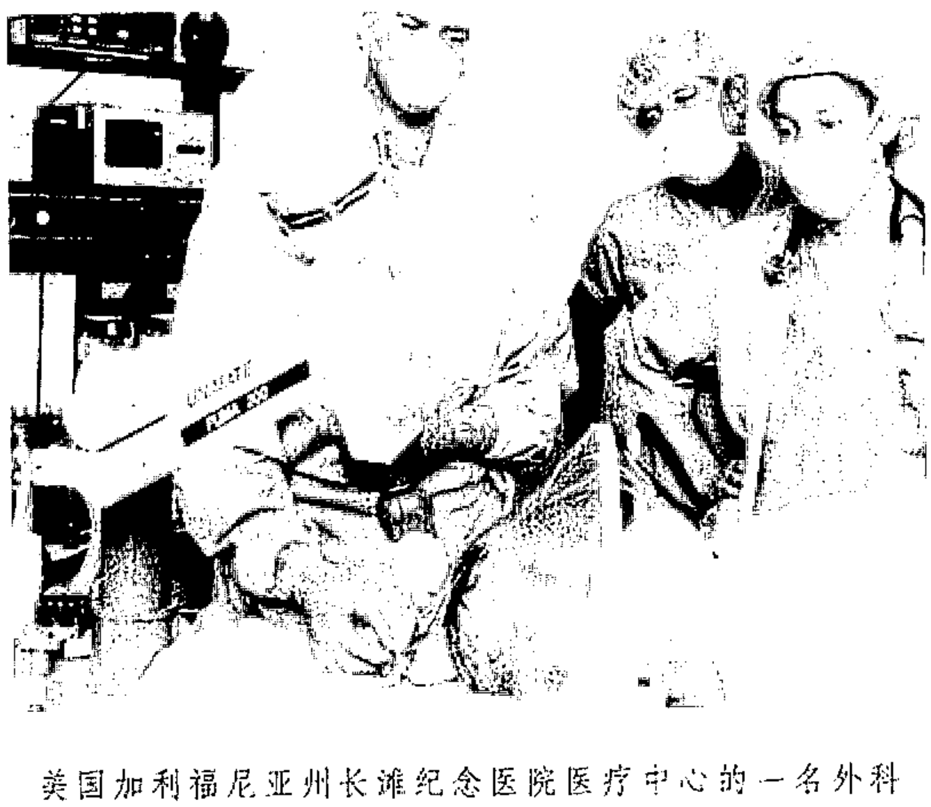
除了这些基本的设备以外，现代的外科医师开始拥有一系列高科技的工具和技术装备。例如，立体定位外科利用X线照相术帮助脑外科医师确定颅骨内电极、空心管或其他物件的位置。激光外科利用高强度光线烧灼或破坏受损伤的组织或肿瘤。在治疗某些眼疾方面，激光外科手术特别有用。超声波（高频声波）在神经外科中已得到有价值的应用，并用来缓解肌组织的炎症。超声波也已替代通常的外科手术用来从膀胱、肾脏、胆囊排除结石。声波能击碎结石，然后碎石通过自然过程被排洗出体外。

低温外科利用深低温破坏有病变的或受损的组织。低温外科可与立体定位外科和显微外科合并使用以完成脑部非常精细的手术。显微外科使用专门的外科显微境可把手术部位放大。它要求专用的微型化的系列器械，包括细小到直径为0.0005厘米的缝针。显微外科使外科医师有可能在非常细小的血管和神经上施行手术，进行断肢再植或移植某些娇嫩的器官组织。

手术操作

今日的外科已远非是用来治疗身体某一特定部位病变的激动人心的手术。外科手术本身会造成人为的损伤，它会对身体产生全面的生理作用；而且，这一作用还直接从手术区向外向远处扩展。外科休克是身体许多重要功能（心搏、血压、体温等）的深度障碍，是这一生理作用的表现之一。在外科学发展的早期，外科休克常致人死命。当前，人们把术中、术后的治疗看作是至关重要的手段，可能引致外科休克的任一外科操作，均可得到内科医师和其他专家的密切监测。

诊断和术前准备 为了确定是否确有必要施行手术，外科医师必须给病人作出精确的诊断。医学专家组，即放射科医师、病理学家和其他专家，给外科医师提供足够的资



美国加利福尼亚州长滩纪念医院医疗中心的一名外科医师使用电脑控制的机器人的手臂来给脑组织定位，并采集活检标本。

料以帮助他们作出这一诊断，并帮助他们预测成功的可能性。接受手术以前，在任何情况下，都应该向病人言明成功率，而在严重的病例，应向病人言明成活率。

在某些急症，如危重创伤或内出血，必须把病人紧急送往已具备最低限度术前准备的手术室。于另一些症例，要安全度过数天或数周才给动手术。在不必紧急施行的手术，术前的准备工作是大量的。术前的筹划原则上要能保证病人的身体尽可能地耐受手术操作。准备工作也要使病人到达手术室时能不害怕、不出现休克和疼痛，并能使病人最低限度地减少手术后的并发症。

健康身体中各器官的协调活动使体内的各生化过程持续不断地正常运行。当某些损伤或疾病使一个或一个以上的器官的功能发生紊乱，身体的内环境就有所变化，身体从生化角度看便不再是正常活动的整体。手术前常给病人进行各种测试，以测定生化功能紊乱的性质和程度。例如，如有必要，可预先测定体内某些必需元素的水平，并使之平衡。重要器官，如心脏、肺、肝和肾脏的功能紊乱也要予以查明。即使某些器官的功能不全不能被矫正，在术中、术后可采取措施以减轻对这些器官的负担。

手术 病人住院后数天，甚至数周也不一定给动手术。对于一个大手术，手术组分为两个小组：A小组（其中有一名外科医师，他是组长，一名或多名助手，一名或多名护士）和B组（其中一名或两名麻醉师，外科技师和手术巡回护士）。因为A小组成员要在无菌区，即手术野工作，他们自身必须作无菌消毒。他们戴灭菌帽包盖头发，他们的口和鼻用无菌口罩遮蔽，他们的手和臂用流动热水、肥皂、消毒液洗刷，然后穿戴无菌手术衣和手套。他们与病人接触的身体所有各部位或经消毒的外科器械都应该是没有病原体的。B小组成员也要有极强的无菌观念，但他们不穿无菌手术衣，不戴消毒手套，因为他们不接触手术野。

手术开始，麻醉师用麻醉药使病人无疼痛感觉（见：麻醉）。麻醉师是手术组的主要成员，他监测病人的状况，观察病人身体各功能的危急变化，如血压下降、代谢性酸中毒（指血液中酸过多），或其他使病人处于危险状态的变化。这些变化需要及时矫正。麻醉师必需一方面应用足量麻醉药使病人处于无意识状态，另一方面防止麻醉药应用过多可能造成病人死亡。他必须在这两者之间保持精心的平衡。

病人被麻醉以后，用消毒液画出将要作手术切口的皮肤，再用无菌巾或无菌布单遮盖，使之与身体其余部分隔离。这些预防措施是为了减少手术创口发生污染的危险，而这种污染可引起手术后的并发症。

不管手术完成得多么小心翼翼，病人总要遭受一些手术创伤。B小组人员的主要职责是观察和纠正手术损伤所造成的直接影响。例如，用输血来补偿失血；用注射碱制剂来矫正酸中毒；用厚毯来减少体温的丧失；用静脉注射抗生素来控制细菌感染。此外，巡回护士核对手术用纱布数，以保证切口闭合以后没有任何纱布留在病人体内。然后外科医师用缝线将切口的两缘加以缝合。

某些外科手术中身体的有些功能用人工方法加以维持。例如，在心脏外科手术中，心肺的功能是由技术熟练的技士操纵心肺机来代替的。

手术后的护理 一项大手术的成功在很大程度上取决于手术后的精心护理。因为长时间的麻醉，以及范围广的手术损伤常使病人术后的状态比术前的状态要差得多。在手术后情况危急的最初数天内，病人一般在麻醉后观察室，或在监护病房受到连续不断的监护。

经过专门训练的护士和医师使用电子监测仪来监测病人生命功能的异常情况，密切监视病人是否有外科休克、感染或体液的大量丢失。病人通过静脉点滴可补液并取得液体营养。医务人员还警觉地注意大手术后经常出现的肺部并发症的表现。病人长期卧床的后果是静脉狭窄或静脉血流缓慢。通过让病人活动肢体，改变卧床的体位可得以预防。病人可在医务人员帮助下或自己勉力作短时间的行走，以改善下肢的血液循环，预防血凝块的形成。有时，给病人服用一些药物以达到这一目的。闭路电视摄像机使医务人员能时刻观察病人的状况。当出现危险的并发症时，与电子计算机联网的监测仪便发出警报。

外科的现代趋势

在20世纪末，由于经济压力以及对人体及其愈合过程有了更好的认识，外科手术的方式发生了重大变化。非介入性的技术，如超声波技术，有所发展。在许多场合，根治手术被比较姑息的处置所代替。例如，治疗乳癌时，外科医师很可能放弃根治性的乳房切除术(把整个乳房切除，有时还要切除周围的组织)，而采取局部病灶切除术(仅把癌瘤切除)。比较多的外科手术已在门诊条件下进行。过去比较简单的手术尚需住院数天，现在仅用数小时便可完成。较多的手术在局部麻醉下进行，而不用全麻。病人出院的时间较早，从而避免了因长期卧床造成的身体虚弱。

电子计算机的使用日益增多。特别是在为残疾人制作假肢方面，在监护危重病人方面更是如此。同时，计算机的使用也是辅助医师作出诊断的一个手段。在组织移植方面，研究人员正在研究较好的组织分型技术，较理想的绕过免疫系统的方法，以及较为安全的药物来控制排斥现象。

外科医师也在继续寻求移植手术的替代方法。研究人员正在研制生物相容性较好的物质，来制作人体各部位的假体。另一个比较有争议的研究领域是：用基因移植的方法矫正遗传疾病和对子宫内的胎儿进行手术。(参见：**生物工程；人体疾病；医院；医学；假体装置**。)

撰文：Karel B. Absolor

麻醉 ANESTHESIA

一些麻醉药品能够使感觉完全或部分丧失。麻醉药所引致的感觉丧失称为麻醉状态。在19世纪末，麻醉药发明以前，仅在十分危急的情况下才施行外科手术，并常导致病人休克而死亡。使用有效的麻醉药可使病人许多小时内处于无痛的无意识状态。这就使外科医师有可能完成复杂而精细的手术。

牙科医师莫顿博士于1846年9月首次成功地使用乙醚进行拔牙手术，并于1846年10月16日第一次公开演示这一麻醉药的使用。

痛觉的传导通路

要理解麻醉的作用，就要懂得产生痛觉的感受途径。痛觉是由脑感受的。例如，当足趾受绊，会伤及纤细的神经。它把信号传给另一些较粗的神经。这种传导方式就像树上的细支经过分支传到树干，再传到树根。这样，痛觉信号从足趾传到脊神经，再传到脑。这些信号在脑内被解码，于是疼痛信息被传送到足趾。又如，手指被割伤，其疼痛感觉的速度，比足部或足趾类似伤口疼痛感觉的速度要快。这是因为前者与脑的距离较近。

在神经系统分支结构上的任何一点，疼痛信息的传播都可能被阻断。这就是所有麻醉药发挥作用的基础。麻醉药能阻断或干扰疼痛信号。麻醉药分全麻和局麻两大类：全麻药可引起意识丧失，即可引起深度而可控制的睡眠。局麻药可引起身体某一局限部位的感觉缺失。给予局麻时，病人的意识是清醒的。有时催眠术和针刺术也用来诱导无痛状态，但这不是本条目所论述的范围。本条目所讨论的仅是化学麻醉药。(参见：**针刺；催眠**)

全身麻醉药

全身麻醉药通过抑制中枢神经系统的活动产生无意识状态(见：**脑**)。使用全身麻醉最常见的方法是吸入麻醉(即病人将气体麻醉药吸入肺内，麻醉药从肺进入血流)和皮下注射麻醉(用针头注射后，麻醉药通常进入静脉)。全身麻醉药产生麻醉效果的确切途径人们并不完全了解。然而，人们知道，全身麻醉药通过血细胞吸收，并被血循环输送到神经系统。

全身麻醉药在神经系统中使神经细胞的功能发生改变，神经细胞间的正常通讯受到暂时阻断。各种感觉信号不能传到大脑，人体暂时失去感觉。同时，在麻醉状态下的人，其身体各部位不能运动，肌肉完全松弛，这使外科手术易于进行。

在全身麻醉过程中，病人的呼吸和心率时刻受到监测，以便保证自主神经系统的功能不受到过度的抑制。全身麻醉药的作用通常在用药后12－24小时内逐渐消失。

不同类型的麻醉方法适合于不同类型的外科手术需要。半清醒状态(又称朦胧睡眠状态)的麻醉法常用于分娩的晚期。外科麻醉通常需要病人完全失去知觉。

最古老的吸入麻醉药是乙醚，它是由美国医师W.朗于1842年偶然发现的(见：**朗**)。乙醚是一种易于挥发(易于转化为蒸气)的无色液体物质。与其他许多气体麻醉药一样，乙醚易燃易爆。手术室内，必须留心明火与乙醚蒸气保持距离。乙醚有一种令人讨厌的气味。由于这一原因以及它诱导意识丧失的速度缓慢，往往给病人用另一种速效麻醉药使病人入睡，以后才使用乙醚。环丙烷、氟烷、氧化亚氮(笑气)和甲氧氟烷是另一些吸入麻醉药。这些药物常与其他药物，如麻醉药和肌肉松弛药合并使用。

巴比妥类药是主要作用于大脑睡眠中枢并抑制中枢神经系统的药物。在巴比妥类药物中，硫喷妥钠和海索比妥(环己巴比妥)常用来诱导麻醉，并通常与一种吸入麻醉药合并使用。硫喷妥钠被认为是“货真价实”的药物，因为它

使病人麻醉以后，人们可以与他自由交谈。巴比妥类药物用作麻醉药时，通常是静脉内给药。

局部麻醉药

局部麻醉药能使病人保持意识清醒。它的麻醉作用仅使局部麻醉药所注射的部位失去知觉，而不会超越这一区域。牙科医师在治疗牙病的时候，最常使用局部麻醉药使口腔某部位失去知觉。

向需要作治疗处理的组织直接注射局部麻醉药就叫浸润麻醉。需作治疗处理的某一区域有一些主要神经分布。将局部麻醉药注射到这些主要神经的周围以阻断神经冲动，就叫阻滞麻醉。普鲁卡因、丁卡因、利多卡因是常使用的局部麻醉药。可把局部麻醉药注射到脊髓周围的腔隙。这一操作可使注射部位以下的身体各部位完全失去知觉。脊髓某一节段有控制呼吸和心脏活动的神经。脊髓麻醉的使用限于上述节段以下。所以，脊髓麻醉大多用于腰以下的外科手术。

麻醉学

从1846年波士顿牙科医师W.莫顿首次使用乙醚麻醉拔牙到1937年以前，医师或护士稍经训练即可使用麻醉。1937年，一门新的医学专业麻醉学建立了起来。医师需要另加4－5年的麻醉培训才能成为麻醉医师，从事麻醉工作。他们长于使用各种麻醉药以及复苏术。在深度麻醉状态下，病人如果出现威胁生命的并发症，有时需要给病人施行复苏术。手术前，麻醉师须熟悉病史，以便对手术过程中可能出现的问题作好准备。外科手术中使用麻醉术总是带有危险性。而麻醉师的丰富知识可使这些危险减少到最低限度。麻醉师选择需要使用的麻醉药物，决定给药的方式，在手术过程中时刻监测病人的状况，并协调麻醉药的用量和给氧量。有时麻醉由受过训练使用一些麻醉药的麻醉技师或护士施行。（参见：外科）。

撰文：Ann Giudici Fettner

组织移植 TRANSPLANTATION, TISSUE

移植物或移植片是从原所在部位取来并移植给同一个人或另一个人至一新部位的组织。此种移植物可能是整个器官或其中的任一部分。虽然许多人把移植外科看作是一个新的高科技医学领域，但关于移植物的早期记载告诉我们：印度医师早在大约2 600年以前就用病人的臂部皮肤重建鼻子。

从身体某一部位取组织移植给同一个人的另一部位叫自体移植。这一类型的移植通常不出现排斥现象。同卵孪生者之间的移植物（同系移植物）不一定都为受者所接受。同种移植，从一个人取组织移植给另一个人，如果采取了特殊的措施，可成功地避免排斥现象。取自动物的移植物移植给人，叫异种移植，通常很快发生排斥现象。

当预期移植物将能永久存活时，通常才做移植手术。但有一种情况例外，大面积烧伤病人可暂时给以同种移植物，以防止体液丢失，并形成抵抗细菌的屏障。当同种移植物最终被排斥时，病人的健康恢复程度也许能接受永久性的自体移植物。

皮肤移植物 大多数皮肤移植物是自体移植物。在某种程度上，这是因为其成功率很高才使用自体移植物。同种移植物要能移植成功，它必须存活相当长的时间，足以形成新的血管。

皮瓣或带蒂皮瓣移植物系指取一端与供皮区相连的、去除供区其他组织和皮下脂肪的皮瓣，并将其移植在受伤的部位上。相连的皮区向受皮区供应血液，因而得以愈合。皮肤移植瓣常用于面部，因为它能提供良好的美容修复。

游离移植物是完全与血液供给分离的移植物。从供皮区取表皮和部分真皮并将其覆盖在受皮区的移植物叫分劈皮片或刃厚皮片。它们靠受皮区来的血清供应营养物。这种薄层移植物给供皮区带来伤害较小，但受皮区愈合以后，可出现红而发亮的色泽。全厚游离皮片包括整个表皮和真皮，因而供皮区必须用外科方法加以闭合。这种方法常给供皮区留下瘢痕。显微外科的进展使人们有可能从供皮区取带有小动脉和小静脉组织，并将其移植给受皮区，从而可缩短愈合时间。

角膜 用取自尸体的角膜进行移植，成功率非常高。因为角膜移植床没有血管，而靠组织的渗滤液营养，排斥率较低。由于血液携带大多数排斥因子，此类角膜移植物不一定都能存活。

血管 自体血管常用来建立一旁路，以绕过因动脉粥样硬化在腿部形成的动脉阻塞。从腿部取一段静脉，将其倒置，以使静脉瓣不再阻止血流，然后将其与动脉阻塞部位的上方和下方相连接。血管的同种移植物一般不能令人满意，因为此种血管移植物的血管壁最终会受到破坏。

骨和筋膜 骨自体移植物可用于久不愈合的骨折。骨同种移植物因含有活的骨细胞，不可避免地会受到排斥。骨细胞死亡后的骨可以利用，但它们不能使骨折愈合。它们的主要功能就是起一个夹板的作用。筋膜是肌束周围的结缔组织膜，它常被用来修复疝。

骨髓 骨髓细胞的同种移植物常用来治疗威胁生命的血液疾病，如急性白血病和再生障碍性贫血。骨髓细胞被注射入血流。当它们到达骨髓以后，便开始生成血细胞。骨髓移植物有时成功地被用来刺激正常骨髓的生成。（见：**骨**）

血液 输血被认为是一种组织移植。它是现代外科学发展的最重要的因素之一。输血几乎总是从一个人移植给另一个人，然而输血可通过血库间接进行。（见：**血液**）

器官移植 移植用的肾脏可取自活着的供者或取自尸体。其他器官仅可取自尸体。取自尸体的器官必须是死后立即采取的。然而，这些器官可通过冷藏和其他手段随即保存数小时。

肝脏移植在技术上非常困难。要想让病人存活，就得使肝脏移植物立即发挥其功能作用，因为没有满意的人工肝脏可以替代。从另一方面来说，防止肝脏的排斥现象要比防止肾脏移植的排斥容易些。

心脏移植与肝移植的情况类似，因为病人的生命取决于移植的心脏是否能立即发挥其功能作用。心脏的移植手

术在技术上并不困难，但排斥现象难以早期发现，看来更难以预防。

已经做过移植并取得某种成功的其他器官有胰腺和肺。当心肺移植物整体同时移植时，肺移植的成功率最高

移植物的排斥 移植物的排斥现象使移植的成功受到限制。机体的免疫系统通过复杂的防御系统对有潜在危害的异物入侵作出各种反应。令人遗憾的是，免疫系统不能区别死菌和能挽救生命的移植物，它仅能识别自我和异物（见：**免疫系统**）

引起移植物排斥的因素有两个：红细胞抗原（仅见于红细胞）和移植或组织相容性抗原（存在于所有其他细胞内）为了避免输血反应，对供血者和受血者都要检测血型抗原ABO和Rh因子，都要筛检各种抗体。同样，施行同种移植之前，把供者和受者的组织加以分型，以确定移植物抗原。这种分型是用淋巴细胞（白细胞的一种）决定的。这一过程比血液分型复杂得多，因为抗原的数目比较多。然而，分型的原则是一样的。组织移植前也要做血液分型，因为红细胞抗原也存在于其他组织。

药物有时用来抑制免疫系统，因而可预防器官移植中的移植物的排斥。因为这些药物有严重的副作用，仅限于患有危及生命的疾病的病人，即限于需要骨髓移植的病人和患有大面积严重烧伤的病人使用。

在骨髓移植和严重烧伤植皮以前，给病人使用抗淋巴细胞抗球蛋白或环磷酰胺（一种抗癌药）。移植以后，继续使用抗淋巴细胞抗球蛋白，直到皮肤完全愈合。骨髓移植以后通常给以甲氨蝶呤

由于免疫抑制药环孢素能控制排斥现象，而并不十分抑制机体抗感染的防御功能，所以它对器官移植的顺利开展较有帮助。研制一些有高度特异性的单克隆抗体，用以定向造成排斥现象的免疫系统细胞，是对未来器官移植很有希望的工作（参见：**外科**）

整形外科 PLASTIC SURGERY

整形外科是一门医学专科，它研究对人体组织的整形，以矫正病人毁损的外观和畸形并改善外貌和体态。plastic 一词来自希腊词 *plastikos*，意为“使成形”或“形成”。整形外科的主要目标是恢复受损组织的功能，产生美容上令人愉快的效果。要达到这一目的，整形外科医师必须了解可用来再建的各种组织，如表皮、真皮、皮下脂肪、肌肉、骨、软骨、神经和肌腱。他们必须了解在外科条件下这些组织的表现以及外科手术对这些组织的作用。

畸形和毁容一般由先天性缺损、外伤、疾病（如癌症）、或外科手术（如须大量切除肌肉和其他组织的外科手术）所致。常见的先天性畸形是唇裂或腭裂。这是胚胎发育期中，面骨和其他组织不能融合所致的畸形。常需整形外科修复的损伤有：严重的化学烧伤和热烧伤，以及在战争、事故和自然灾害中所遭遇的创伤。




再建整形外科能矫正先天畸形，如唇腭裂（左）。在胚胎发育过程中，这些病人的腭不能接合在一起。整形外科能使裂隙闭合并再建上唇，从而改善功能和外貌（右）。

早在公元前600年就有了整形外科。印度医师曾用外科手术再建鼻子。当时割鼻是通奸犯罪的常见惩罚。医师取一段颊部组织用以覆盖空旷的鼻部，这样便建造了一个新的鼻子。现代整形外科的技术源于第一次世界大战后。那时，外科医师探求给在战争中受伤的士兵和平民修补创伤和整治毁容。所使用的方法有：面修复术、人工肢体（假肢）和卓有成效的皮肤移植。

这些技术逐渐精巧、细致而完美，整形外科手术发挥了很大的心理治疗作用。20世纪50年代以来，有较多的人求治于整形外科，从而解决了他们自我形象的冲突。再建外科或美容外科使过去有严重缺陷的人带着比较自信并为人们接受的心态重新进入社会。甚至原有微小缺陷的人因外貌有所改善而增强了他们的自信。

显微外科的新式器械大大促进了许多整形外科手术的成功。应用显微镜和小型外科器械，外科医师能把单个的神经和微小的血管连接起来。显微外科也可减少外科操作的次数即可达到成功的再建，使病人取得美容的效果。

再建外科和美容外科

再建外科用来修复功能受阻的、变形的或受损的组织。因汽车事故受伤的人常须开展广泛的再建手术，包括寻找移位的组织碎块，并使之复位、修剪和缝合。为了使手部或面部骨折的再建，有时使用固定板和金属丝。外耳因暴露于体外，极易受到伤害。外耳的严重烧伤或撕裂伤常用缝合、皮肤移植或软骨移植予以治疗。有时，全耳须用假体修复。在某些病例，肢体、手指、足趾在事故中完全折断，可用

显微外科技术再接，即把重要的神经、血管和肌腱重新连接起来，并恢复其功能。癌是常见的组织破坏者，特别是基底细胞癌、黑素瘤、鳞状细胞癌等皮肤癌（见：**皮肤**）。当大量组织出现了破坏，整形外科手术能掩盖不美观的缺损。（参见：**癌症**）

美容外科是整形外科的一个特殊领域。一些正常而健康的人自愿接受美容手术主要是为了改善他们的体形外貌。然而，美容手术和非美容手术之间的界限是模糊不清的，因为美容手术也改善病人的功能活动能力。例如，给一位女子施行缩小乳房体积的整形外科手术（乳房复位成形术）不仅能增加她的自信感，也能减轻对她背部肌肉的压力。

还有一些美容手术可用来改变病人的外貌轮廓。这些手术包括：鼻成形术、耳成形术（用以矫正前突耳）、睑成形术（用来去除睑部多余的脂肪和皮肤）、皱纹成形术（面整容）和乳房增大成形术。作面部整容时，在头皮和耳后作一些切口，手术后皮肤收紧，从而消除大量皱纹。

美容手术也用来去除像毛细血管痣、葡萄酒色痣这样的胎痣；去除瘢痕组织，如瘢痕瘤。瘢痕瘤是伤口正常愈合过程中形成的厚的瘢痕组织，用外科手术或激光治疗可将其去除。乳房增大成形术是将乳房假体（通常是充满硅酮胶的硅酮囊）植入正常乳房组织，以增大乳房的体积或由于乳癌施行乳房切除术以后再建乳房。使用硅酮乳房移植物



两张照片对比表明，美容手术能够取得意外的效果。美容外科医师给该女子做了鼻的整形术，去除了眼周围的脂肪沉着，并使她面部皮肤收紧。甚至轻微改变了鼻、下巴、颌线的角度，从而大大改变了她的外貌。

目前尚有争论，因为已经发现硅酮囊可能破裂，硅酮可溢入乳房周围组织，引起免疫系统和结缔组织紊乱。美国食品和药物管理局于1992年1月曾要求制造商自觉禁止出售硅酮乳房移植物，此后于1992年4月又作出放宽的决定，仅允许需要作乳房再建手术的女性使用这种乳房移植物，但依然限制使用这种移植物作美容目的。可是，生理盐水乳房移植物看来依然是安全的替代用品。

整形外科医师在他们的工作中常使用皮肤、软骨和骨作为移植物。皮肤移植物是半透明的皮肤层。它既可用来覆盖烧伤创面，也可用来取代因疾病或创伤已经遭受破坏的皮肤。真皮和表皮组织可取自身体的某一部位，并移植到身体的另一部位。（见：**组织移植**）

当神经、肌腱、动脉或骨外露，并且局部缺少血液供给的时候，整形外科医师常用皮瓣修复这一部位。皮瓣含有表皮、真皮和皮下脂肪以保证新的血液供给。旋转皮瓣是半环形皮瓣，将其旋转固定在一点，以覆盖邻近部位。移植皮瓣也有类似作用，除非皮瓣外形呈正方形或直角形。

软骨移植物可取自肋骨的软骨部。它最常用来作为再建耳的骨架，然后用皮瓣覆盖此骨架。骨移植物通常取自肋骨、髂骨或尺骨，并用以替代面骨或四肢骨的骨部。从有皮支的较大神经取皮肤移植物并将其移植到创伤部位，可矫正面部或手部的神经损伤。

教育和培训

自20世纪30年代以来，整形外科这一专业有了迅速的发展。美国整形外科专业委员会成立于1937年，这表明有必要开展全面的整形外科的培训。这样才使整形外科医师有能力处理在严重烧伤、多发性损伤、头颈复合性癌病人中所遇到的复杂问题。

在美国，整形外科医师必须完成为期4年的学士学业，然后在医学院注册完成另4年的医学博士学位（M.D.）的学业。为了有资格获得美国整形外科专业委员会的证书，必须在普通外科完成被认可的3年住院医师经历，接着完成被认可的2年整形外科住院医师经历，并通过该委员会所举行的考试，才能获得行医执照。

撰文：Daphna Gregg

假体装置 PROSTHETIC DEVICE

人体或动物体缺失部分的人工替代物叫做假体（装置）。假体装置有：人工手、人工肢体、人工眼、人工耳和人工牙，以及心、肾、皮肤和血的替代物。假体这一术语也可用于如眼镜、助听器、心脏起搏器这样一些装置。不过，这些装置并不代替身体的某一部分，而是改善它们的功能。

假体学是研究假体装置的外科学和牙科学的分支学科。假体学作为一门科学发源于16世纪法国外科医师A. 帕雷，他曾为受伤的士兵设计过人工手和人工臂（见：**帕雷**）。从那个时期以来，由于战争出现大批伤残，假体设计的改善以及假体的使用日益为人们所接受。在两次世界大战以后，较新的、轻质材料的和机械性能较好的关节开始使用。在20世纪末进展更快，生物工程学家改进了假体装置的功能和灵敏度并研制出生物相容的合成材料。（见：**生物工程**）

肢体假体 肢体假体包括替代手或足的人工替代物和替代全臂或全腿的人工替代物。这些装置一般由轻质金属和强力塑料制成。

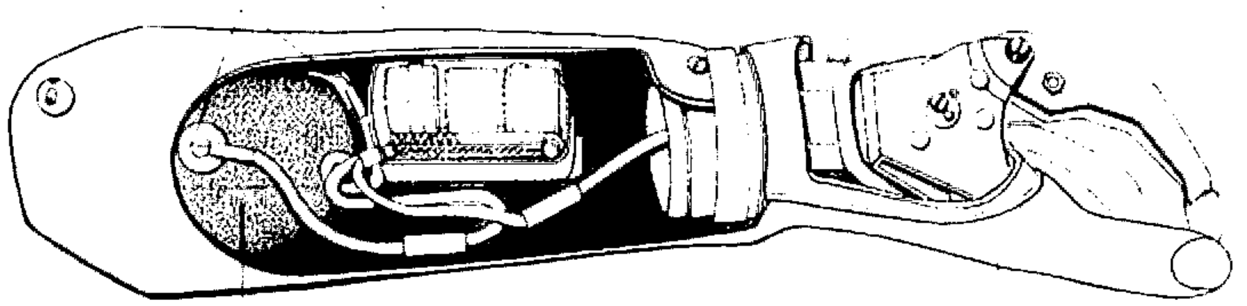
典型的膝下假体包括人工足（替代小腿的缺失部分）和连接留存残肢的插口。该假肢通过与膝盖上方相贴合的套扣，通过残肢和假肢模制插口的吻合或通过围大腿的内裤与佩带者相连接。

典型的膝上假体的结构比前者多一个膝装置，其他构造相同。残肢和股部插口吻合。佩带者通过骨盆带，或通过柔软的肩带使用膝上假体。假体也可借助吸入装置与残肢相接。为了操纵人工肢体，假肢的佩带者必须操练平衡动作，学会身体重心的移位。能弯曲的机械膝和专用足的研制成功使佩用者易于掌握使用方法。一种代替缺失髂骨和腿的装置，其上方有一塑料插口，佩带时坐于其上。

肘下假体有人工手、带有插口的前臂部分、与肘上残肢连接的袖套、控制绳、使假体与佩带者连接的吊带。肘上假体比前者多一个肘装置、臂和肩的特别运动、电池动力开关或肌电系统都可用来控制人工手和人工臂。假体内的肌电控制系统装有电极，它能感应佩带者从肌肉来的神经信号，并将信号转换成电流，传给小的发动机，从而操纵着手和臂的装置。此外，还有膝、踝、肩、肘和指节的假体。用外科手术将它们植入体内，用来替代原有关节。有严重关节炎的病人常使用这些假体。

美容假体 口腔修复学是牙科学的专门领域。它用牙修复体来保持或恢复口腔的功能、外观和舒适感。替代脱落牙的牙修复体可以是完整的全牙托（如果所有天然牙都需要替代），也可以是部分牙托、即牙桥（如果仅有某些牙脱落）。完整的牙托通常是活动的矫正器；部分牙托既可是活动性的，也可以将牙托与邻牙附着，因而是固定式的。永久性的固定式牙修复体实际上可植入颌骨。

肘下肌电假体的各个部件



图示为肘下模式的肌电假体，它非常适合于残肢。该肢体的肌肉运动时，肌电能通过电极传入控制器。装置中的开关使电池供电的电动机运转。电动机转动摩擦腕，并打开或关闭手的机件。

颌面口腔修复学是口腔修复学的一个分支。它用假体矫正头面部的畸形。使用骨的合成物质可重建颌。

美容假体也可用来替代缺失的耳、鼻、乳房。失去一只眼睛的人可配以自然外观的合适的眼镜或塑料眼球。假眼可附着在眼球肌群上，因而可与天然眼的运动一致。

假体的埋植 人体许多主要器官和组织都能通过外科植入法用假体替代。有缺陷的或受阻塞的动静脉可用聚氨酯细管替换，后者能把血液输送给各组织和肌肉。功能不全的心瓣膜可用特制的硅酮人工瓣膜置换。植入于耳蜗并借助磁性与外耳声接收器连接的电极能给深度耳聋者提供听力。因白内障手术而被摘除的眼晶体可用塑料制成的小的眼内晶体所置换。一些类型的人工血液已经被研制，但依然处于试验阶段。

有些假体装置仅预定用来暂时替代某一病变器官。人工心肺机备有人工肺（即血氧合器）和人工心（即血泵）。在施行剖心手术时常使用此机器。当病人准备心脏移植时，可使用机械心辅助装置以暂时替代天然心脏的活动。

肾透析器也是一个非植入性的外部装置。对某些肾脏病人每周必须使用数次。它通过净化病人的血液，增加血液中维持生命所必需的重要物质，来代替或辅助肾脏的功能。

目前正在研制的其他类型的身体各部假体有：胆管、膀胱、骨、角膜、胰腺、气管、输尿管和尿道假体。由人体细胞和组织，接合惰性物质组成的"有生命的"皮肤替代物可能导致构建类似人体组织的植入材料，它可能解决免疫排斥，供体来源以及人工植入物所带来的其他并发症等问题。（参见：**外科；组织移植**）

撰文：Donald V. Rediffe

假肢 ARTIFICIAL LIMBS 见：假体装置

(包皮)环切术 CIRCUMCISION

俗称"割礼"，在所有古代社会和传统的社会中，人们从出生到死

亡各个时期都要经历某些活动和仪式。这些礼仪的顺序进行标志着一个人从出生到成熟，再到老年，他的社会地位也在不断地变化。施行包皮环切术是最古老的仪式之一，目前依然在实施。环切术指割去男性阴茎包皮的全部或部分。对女子则实施阴蒂环切术即阴蒂切除术。与男性包皮环切术相比，女性施行此种手术通常出于不同的一些原因。阴蒂环切术是切除整个或部分外生殖器。

关于环切术的起源尚不清楚。在大多古代社会中却十分广泛地施行这一手术。大多数穆斯林信徒、犹太教徒、埃塞俄比亚人和其他一些国家的人目前依然要做环切术。在古埃及，6－12岁的男孩都要做包皮环切术。同样年龄的女孩很可能也要做阴蒂切除术。不管在什么年龄做了包皮环切术，男子的这一仪式意味着正式被接受为群体的一员，或正式取得了一定的身份，因而有了固定的社会地位、权利和义务。

由于以色列人和犹太教徒施行环切术，西方社会才对之有了广泛了解。对犹太教徒来说，环切术意味着他参与了上帝与亚伯拉罕(犹太人的始祖)之间的誓约。犹太人的男性婴儿生后第八天，按传统就要给他们施行包皮环切术。在青春期施行此手术的社会中，环切术意味着他已成人，从而告别了童年时代。

新生男孩从卫生学角度接受医学环切术曾是英语国家，特别是美国的常规措施。由于卫生标准业已经提高，这种做法已不再盛行。许多父母也不愿给新生儿做环切术，因为他们认为环切术可引起婴儿不必要的疼痛。据认定，从医学角度来说，施行环切术的必要性很小。然而，有些研究表明，不施行包皮环切术的男子，其艾滋病、梅毒和其他性传播疾病的发病率较高，阴茎癌的发病率也较高。

创伤中心 TRAUMA CENTER

创伤是身体受到暴力、热力、电力、化学物质或类似因素所致的损伤。trauma 是一个希腊词，意为"创伤"或"损伤"。在美国，外伤是1－35岁的人死亡的主要原因。创伤中心通常在伤后第一小时内，即在关键性的"黄金小时"内提供专门的紧急治疗。

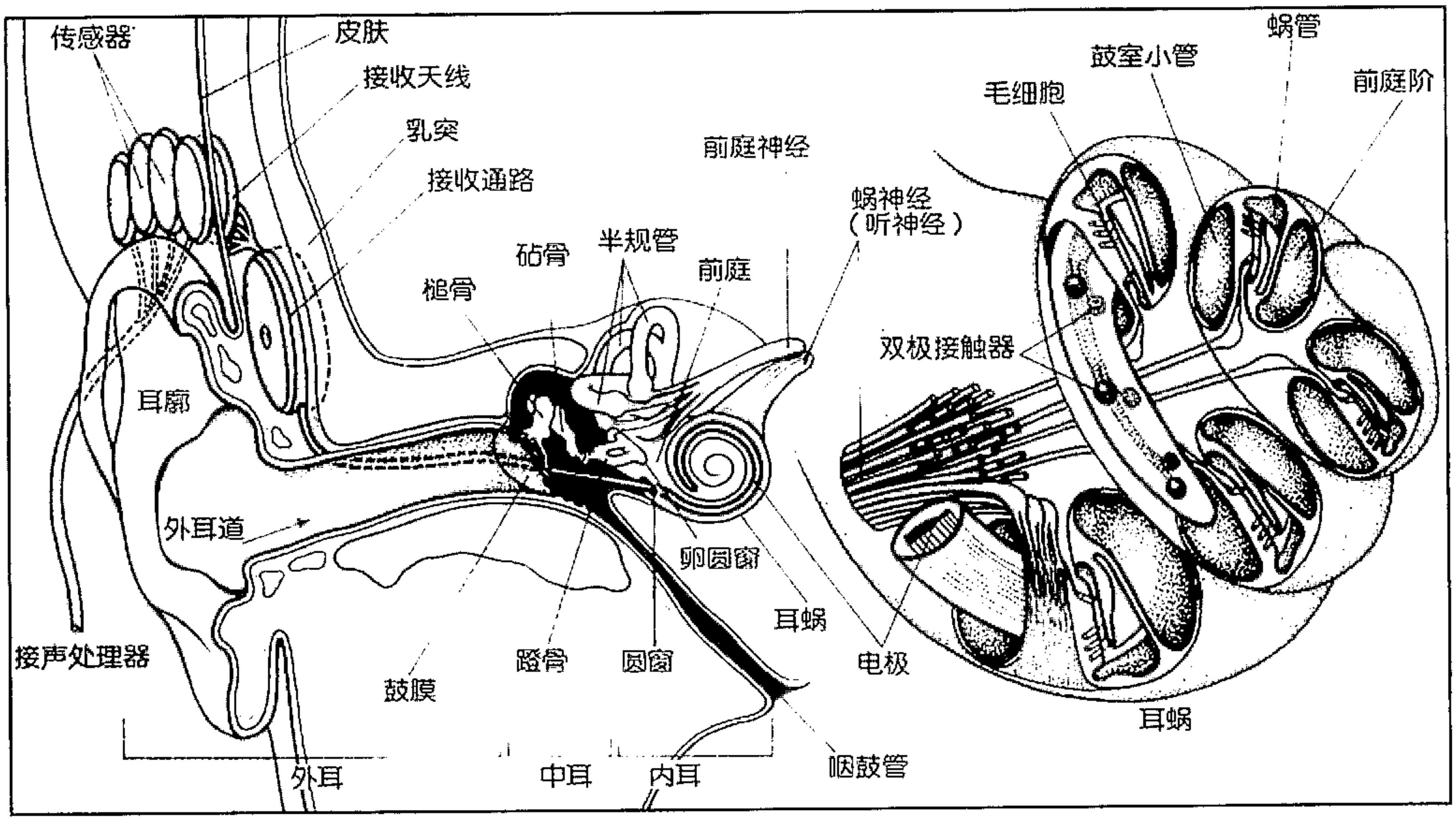
创伤中心不同于急诊室，前者仅治疗严重的、威胁生命的创伤。它有若干个手术室，有高素质的外科医务人员，并且一天24小时的服务。首批创伤中心建立于20世纪60年代末。它们是战争时期创伤急救站集中设置发展而来。当时，医务人员认识到，可以建立类似的中心，救治因民间暴力和事故受伤致残的人员。

创伤中心一般有手术室、放射科、检验室，配备有麻醉医师、普通外科、矫形外科和神经外科的医师，还配备有护士和呼吸治疗技师。一旦需要，通常有整形外科医师和烧伤科专家待岗服务。创伤中心一般设置在大的教学医院内，因为这里有许多各种不同的医科专家可随时应诊。

周围社区的合作有助于创伤中心工作的有效开展。指派在救护车上的医务急救技术人员都受过培训，他们能决定病人是否应送到急诊室，还是应送到创伤中心。创伤中心一般设在市区，但乡村病人可用直升机或飞机运送。

牙科(学) DENTISTRY

作为医学的一个分科约始于公元前3700年的埃及。现代牙科学兴起于19世纪。现在，它包括口腔、牙、牙龈、颌骨疾病的研究、治疗和



上图表明某一类型耳蜗植入物的主要部件。外微音器所拾取的声音由声处理器转变为电信号。该电信号被传送到传感器。传感器放置在接收天线和接收通路的上方。受话器通过电极把信号传给耳蜗。在这里，信号刺激听神经的神经元。

预防。

牙病可影响一个人的全身健康。反之，全身性疾病也可影响牙的功能。最常见的牙病是龋牙，即牙被龋坏或出现龋洞。附着在牙表面的牙斑上的细菌通过泌酸引发龋牙。酸使牙釉质上的矿物质变软，从而使细菌和食物粒子进入釉质。如果不加治疗，龋牙最终导致整个牙的脱落。

牙周病常侵袭牙龈和龈下结构。这是成人的常见病。不注意牙的卫生，不按医学要求护理牙，可引起牙周病。牙龈炎由细菌所致。有一种牙龈炎叫坏死性溃疡性龈炎，这是一种细菌性感染，常发生于有营养缺陷或有类似疾病的人。

牙周炎是牙基础部分（包括使牙附着在骨上的韧带和骨质本身）的细菌性炎症。牙石是主要原因。牙石刺激牙龈使细菌得以立脚。如果不加治疗，牙龈退缩，骨质耗尽，出现牙脱落。牙周炎是成人牙脱落的主要原因。

大多数的龋牙和牙周病是可预防的。氟化钠对于龋牙的预防起很大作用。美国于1944年开始小规模地用氟化钠使水氟化。到20世纪80年代中期，大约有50%的居民饮用氟化水。社区水的氟化已经使龋牙降低了70%。在漱口药、牙膏以及牙科医师直接用于牙上的溶液中都含有氟化物。有时牙科医师植入口腔的装置往往能在为期数月的时间内缓慢地释放氟。研究人员正在积极研究预防龋牙的疫苗。

请牙科洁治员彻底洁牙是龋牙的一种防治方法，应每6个月做一次。研磨和刮除工具可用来清除牙石和牙上的其他物质。牙石由矿物盐形成。矿物盐与牙斑和唾液起反应所形成的牙垢是每日刷牙都去不掉的。牙石形成易诱发龋牙，并刺激牙龈。

正确的刷牙，用牙线清洁牙间隙去除食物残粒，同时每6个月作一次专业洁牙，这些对预防龋牙和牙周病都很重要。糖是促成龋牙的因素，所以大多数牙科医师常建议食用低糖饮食。

牙科诊治

牙科检查通常从牙的X线检查开始，用以检查龋牙或其他疾病，如阻生牙。阻生牙不能经牙龈正常萌出。牙科检查还包括检查牙龈和其他软组织疾病，检查原先做过的牙修补情况，如充填、嵌体、桥等是否不合规则而需要矫正。

当发现牙有腔洞，用高速钻头去除龋坏部分，再充填腔洞。待充填部位先用局部麻醉，如用普鲁卡因（有时用氧化亚氮）麻醉。用作充填腔隙的材料可以是惰性无毒的银汞混合物，也可以用金、瓷料或塑料。把这些材料紧塞于腔隙，并把外层磨平。

当牙髓受到龋坏，致神经发炎，引起疼痛和感染，则需要作根管疗法（即牙髓治疗）。去除牙髓，并用金属、黏固剂或其他物质填充。可用人工冠、金嵌体和填充材料闭合腔洞。人工冠可覆盖整个牙体。当牙的釉质已去除时，可使用这种牙冠。人工冠通常用瓷料、塑料或金制成。

拔牙通常是最后的手段。当前牙科学主张尽一切可能力争保留原牙。但在少数例外的情况，拔牙可改善口腔的健康。例如，智牙，即第三磨牙的阻生使牙齿拥挤，引起疼痛。这样的阻生牙需切开牙龈将其拔除。当颌骨的长度过短，不能容纳全部牙列时，也要拔牙。

托牙，不管是部分托牙，或是全托牙，都必须贴切病人的口腔状况。当口腔内还保留一些天然牙时，可使用部分托牙。如果部分托牙是可摘的，它通常借助附着在邻近牙上的卡环保持在一定的位置上。固定桥则永久性地附着在天然牙上。全托牙通常是可摘性的。如果全托牙密合很好，长期使用而无需有刺激性的黏合糊剂和粉剂，则可保持在它的位置上。牙周病的治疗包括刮治牙龈和牙、用化学药物阻止软组织进一步丢失，以及外科治疗。

牙排列不正常用可摘性的板、固定的金属带环和通常所说的金属丝架逐步矫正。这一正畸疗法，如在儿童和少年期就开始应用，可获得最佳效果。

颞下颌关节综合征是上下颌间铰链关节的病变。其原因可能是错殆畸形（即牙咬合错位）、创伤、关节炎、牙异常咬紧、异常牙研磨。颞下颌关节综合征的症状各有不同，可表现有头痛、颌响声、牙痛、耳病或颈痛。治疗的方法因不同的病因而异。但常常是夜间佩带咬合矫正器以矫正颞下颌关节综合征。该病如因严重的牙咬合错位所致，则需要正畸疗法或做颌外科手术。

牙的专科和培训

牙科学包括大多数牙科医师必修的专业技术。口腔外科研究拔牙、颌骨折、矫正颌畸形和口腔修复手术。正畸学研究用金属丝和矫正器治疗错殆畸形的牙。假牙修复学涉及用托牙和桥治疗牙的疾病。牙周病学研究治疗牙龈和龈下骨的疾病。牙髓病学研究根管疗法中牙髓的保护或清除。儿童牙科学是治疗儿童牙病的学科。

在美国，进牙科学院学习以前，必须在大学预修两年。牙科学院4年制的基础课程包括基础学科和临床学科。美国52所立案的牙科学院多数与医学院并列。牙科学院毕业生能获得牙外科博士或牙医博士学位。牙科医师行医之前，必须通过国家执照考试。美国牙科协会是全国性的牙医行业组织，它推进牙科学的研究，出版数种期刊，评价牙科用的药品和各种材料。（参见：**牙和牙龈**）

撰文：William A. Check

护理 NURSING

对个人和家庭提供保健服务，为他们因疾病困扰所产生的身心不安给以护理，均属护理工作。从事护理职业的人称为护士。

护士接受专业教育，使自己能通过密切观察病情对病人或伤员进行护理、提供治疗使之恢复健康；病人假如无法完全康复，则帮助病人及其亲属调整身心以接受残疾或死亡的现实。护理人员还应向人们传授防病的知识。

目前，在全球的发展中国家，多数护理工作犹如中世纪时期所做的那样是家庭护理。在这些国家出现现代医学之前，护理工作对病程的发展几乎起不到什么影响。在工业化国家中，对病人的护理工作目前主要在医院进行。（见：**医院**）

护理学史上最伟大的人物是F.南丁格尔。她在1854至1856年的克里米亚战争期间便开始建立护理的职业，彻

底改革了对伤病员的护理工作。南丁格尔在她的著作中阐述了护理的原则：为病人及其家庭提供直接服务，教育并鼓励改善环境卫生以预防疾病和伤害，以及与其他保健学科相配合。(见：南丁格尔)

护理教育

目前，世界各国所有的护理教育体系都是以南丁格尔首创的护理体系为依据，因此叫做南丁格尔体系。然而，现存的体系在护士考取执照和等级要求方面有许多不同。大多数国家的护士必须办理护士职业注册。本条目主要介绍美国的护理工作。

学员从全国护士联合会鉴定合格的学校毕业，并通过所在州主持的考试才准许从事注册护士的工作。美国有将近 1 480 个鉴定合格的基础护理教学基地，其中大约 82% 隶属于两年制的社区学院、四年制的学院或综合大学。越来越多的州要求护士有理学士或护理学学士学位，才能获得护士执照。1988 年，美国大约有 230 万人受聘为注册护士，其中约 3% 为男性。

许多护理教师、研究人员和专家都具备硕士或博士学位。一些专科护士，如获得证书的护理助产士和护理麻醉士，除了需要州执照考试合格外，还必须通过国家证书考试。

有执照的经验护士也被认为是护士，然而人数较少——在美国大约有 78 万人。他们的职业教育只需要一年，他们的责任也有限。许多州立法规将职业护士定为两级：两年学历的助理护士和四年或更高学位的注册职业护士。

护理职业

当今的护士能全面了解疾病和损伤的复杂程度及其处理方案。他们实行预防保健措施并能将科学理论与实践相结合，目的在于使病人获得舒适和照料。护理工作类型多种多样，有些护理工作要求高级的专科护理。



从业护士在医院儿科病房给一名儿童作心肺听诊检查。

医院护士 在医院、长期疗养机构(如私人疗养院和救济院)内进行工作。他们在内科、外科、产科、儿科和精神病科为病人提供身心两个方面的护理。有些医院护士具有专科护理的知识技能并掌握医疗技术。他们在重症监护病房、急诊室、手术室或癌症病房等部门工作。如在重症监护新生儿室工作的医院护士会使用心脏和呼吸监听器以确保患病的新生儿呼吸和心搏保持正常。他们按医师处方给药和治疗，能通过胃管喂食，并能给婴儿的双亲讲解出院后的护理方法。

社区或公共卫生护士 这类护士能确定个人、家庭和社区的卫生需要，制定规划，并提供保健服务以满足公众的需要。例如一名职业卫生护士能给一位背部受伤的工人进行急救。当这位工人已获得适当的医疗以后，护士可制定康复计划并监督实施。护士还要组织训练班教会其他工人预防类似损伤的方法。

从业护士 亦称门诊护士，指通常在办公室、诊所及其他门诊机构工作的护士。他们记录病史，作体格检查和护理病人。有些州的从业护士有处方权。

麻醉护士 指为手术病人施行麻醉的护士。他们在手术期间和手术之后监测病人的脉搏、血压和其他重要体征。

临床专科护士 指具备高等学历的专科护理专家，诸如对癌症、心脏手术或老年病病人进行护理。他们通常在医院和一些提供长期护理服务的机构工作。

持有证书的助产士 此类护士提供计划生育的服务、给孕妇作产前护理、助产并护理分娩以后的母婴。持有证书的助产士经常给孕妇开班传授分娩方法，将此作为产前护理的一部分。

撰文：Diane E. Judge

验光 OPTOMETRY

是指检查眼睛是否有视力异常、眼的疾病或其他异常。验光治疗师是指眼保健医疗护理方面受过专业培训的，有执照从事验光诊断、处方配镜(如一般镜片、接触镜片、其他光学辅助装置)、视力矫正治疗的人。

验光治疗师的工作是从事眼睛保健，研究影响眼睛的一般卫生问题，保持眼睛视力良好，并使双眼协同活动。与在眼科疾病方面受过专业培训的眼科医师不同，验光治疗师通常没有用药的处方权，也不培训作眼科手术。然而，眼科医师有资格检验视力，有资格开处方配镜以矫正视力。美国有些州允许验光治疗师使用局部治疗的药物。在检验眼视力的过程中，验光治疗师也留意全身疾病的症状，如注意糖尿病和高血压的症状。这些症状在眼睛中也能有所表现。(见：眼睛)

在美国，一位专业验光治疗师或验光治疗博士必须完成四年的学业(包括一年实习期)，还必须得到国家的行医执照。验光治疗学院是由验光治疗院校协会经国家立案的学校。眼镜师和其他眼科光学专家能制作、装配、销售各种光学装置，特别是验光治疗师和眼科医师所处方的屈光矫正镜片。

眼镜 EYEGLASSES

配戴眼镜是为了矫正视力或保护眼睛。眼镜是置于框架上并戴在眼前的镜片。隐形镜片(或称接触镜片)比一般镜片小得多，直接置于眼球

的表面。镜片是一片玻璃或其他透光材料，物体射来的光线通过它聚焦形成该物体的影像。镜片折射光线以特定的方式矫正眼睛的缺陷。

有色镜片用以做太阳镜，它保护眼睛、避开耀眼的光线，免受强烈的阳光的刺激。从事研磨、抛光、切屑、喷砂的工人，常要配戴安全护目镜。目前，一种带小柄的单片玻璃透镜已很少使用。有一种珠宝商用的单片眼镜，可用以就近观察珠宝。

眼镜的起源目前尚不了解。但是数百年以前在中国和欧洲有人把放大镜镶嵌在框架上用来阅读。1268 年，科学家 R. 培根最早提出使用镜片矫正视力。欧洲最先出现眼镜是在 13 世纪的意大利。显示眼镜的第一张画是托马索·达·摩德纳于 1352 年绘制的。

镜片最初由透明的水晶或绿晶石制成。但是，由于对眼镜的需求不断增长，人们便开始使用玻璃。意大利的威尼斯和德国的纽伦堡曾是高质量玻璃镜片的主要研磨中心。由于人们能够获得研磨镜片，复式显微镜的发明也就在 16 世纪末应运而生。大约于 1608 年又发明了望远镜。

双焦点透镜是把两个不同的透镜制作在一个框架上的眼镜。一个透镜矫正近视，另一透镜矫正远视。双焦点透镜是 B. 富兰克林于 1784 年发明的。这很可能是因为他厌烦使用两组镜片。他把近视镜片放在下部，便于阅读；而把近视镜片放在上方。两个不同的镜片于是被放在同一个框架上。胶合双焦点透镜是在 1884 年制成的。熔合双焦点透镜和单片双焦点透镜分别出现于 1908 年和 1910 年。三焦点透镜是在每一片镜片上有 3 种不同的透镜。每一透镜补偿不同的视距。

隐形透镜是 A. 菲克于 1887 年发明的。最初的镜片由玻璃制成。1938 年后，塑料镜片普遍使用。这种镜片覆盖眼球的大部分。镜片的下方使用一种液体以防眼球干燥。40 年代末，开始使用较小的镜片，它仅覆盖角膜，并浮悬在一层泪液上。

20 世纪 70 年代，柔软的隐形镜片由一种称为羟乙基甲基丙烯酯的塑料制成并投入使用。它的优点是对配戴者刺激性小，但此镜片容易破损。一次可配戴数日而不必取下的连续配戴性软镜片于 20 世纪 80 年代问世。1988 年人们开始使用一次性隐形镜片。凡普通眼镜能够矫正的视力缺陷，隐形透镜均能矫正；普通眼镜不能完全矫正的视力缺陷，隐形透镜也能矫正。人们甚至可制成双焦点的隐形镜片。

眼镜或隐形镜片所能矫正的视力缺陷一般有：近视、远视和散光（导致视力模糊的角膜缺陷）。会致盲的白内障（眼晶状体浑浊）可用各种手术矫正。有的病人在晶状体摘除后可配戴眼镜，以代替晶状体。另一些病人在晶状体摘除后，可植入人工晶体。

无痛苦致死 MERCY KILLING

见：安乐死

安乐死 EUTHANASIA

在古希腊语中，*euthanatos* 这个词的意思是"平静的死亡"。现在，安乐死一般的意思是仁慈地使一个人死去，即一个晚期病人，或没有希望治愈的病人自愿地结束自己的生命。安乐死和堕胎一样，已经成为一个有意见分歧的法律、医学和道德问题。

安乐死可以是主动的，也可以是被动的。主动的安乐死，是由一名医师或其他医务人员有意地采取一种措施使病人死亡。例如，对病人使用过量的吗啡、胰岛素或巴比妥类药物，然后再注射箭毒。被动的安乐死，是指不进行治疗而让病人死去，或是中止已经开始的治疗。被动的安乐死的做法，包括撤掉病人的呼吸器，或是取掉其他支持生命的系统。有时也用停止提供食物——一般是给昏迷病人提供的静脉营养——的方法。

关于安乐死的许多争论，都集中在如何作出决定的问题上。一个病人该不该死，由谁来作出决定？这个问题在法律上还没有规定。在美国，这件事留给州的法律去解决。州的法律一般允许主管医师向病人的亲属提出选择结束生命的建议，特别是在病人大脑死亡的情况下。20 世纪 90 年代初期，有几名晚期病人，想对他们何时结束自己的生命作出决定，使用了杰克·凯沃基安医师设计的、引起争论的自杀方法来结束生命。

在欧洲一些地方，作出决定是很灵活的。即使不到晚期，只要病人的亲属要求或医师坚持，未经病人同意，也可以结束病人的生命。很多非自愿安乐死的都是老人。身患不治之症的新生儿，按常规也可允许结束他们的生命。采取这种做法的基本原则是，这些人"不值得活下去"。这一概念是在德国纳粹统治时期（1933—1945）提出的，当时国家授权杀死了无数的老人、精神病人、残疾人和其他人。

在一些认为非自愿安乐死不合法的国家中，法院对实行安乐死的医师的处理也是很宽宏的。对协助晚期病人死亡，或是在某种情况下直接杀死病人的朋友和亲属，法院也是多少有些宽大的。

最近几十年来，医学的进展已经能使晚期病人的生命维持到远远超过任何康复或好转的希望。因此，在美国"活的意愿"，作为死亡权利原则的一部分，已经开始被普遍使用。现在，多数的州在法律上都允许留下遗嘱，请医院和医师在没有希望的情况下中止治疗，或是不存在恢复的可能时，医院和医师可以拒绝采取毫无意义的维持生命的措施。

在 20 世纪，安乐死运动是 1935 年在英国发起的，那一年成立了自愿安乐死立法协会。美国的死亡权利协会成立于 1938 年。

尸体剖检 AUTOPSY

对一具尸体进行整体或局部解剖并作病理检查的过程叫尸体（病理）剖检，简称尸检。尸检通常用于推断死因或观察病理变化。

尸检通常由医学博士、病理学家操作，因为他们对人体各组织和各重要部位的检验受过专门训练。病理学家通过肉眼观察外观，采集各器官和各组织标本来检验尸体。现代尸体病理解剖常利用高度专业化的科学仪器和操作程序进行检验。这些高科技手段，一方面使检验扩大到仅用电子显微镜才能观察到的超微结构；另一方面可以对十亿分之几浓度的物质进行化学分析。

尸检虽然往往与法医有关，除用以断定暴力所致的死因或

死亡的具体细节外，还有其他许多用途。在临床上，它使我们有可能用医学方法保留有用的器官和人体激素，为活着的人们作治疗；在教学上，它对医师的解剖教学有着不可估量的作用；在科研上，对研究各种疾病造成死亡的机制，对研究发病时身体各系统出现的病变，也有非常重要的影响。

最早用尸检对疾病进行研究的工作，是在公元前300年左右，由亚历山大（古埃及港口城市）的两位医师赫罗菲卢斯和伊拉赛斯特拉图斯所做的。在古代，希腊人和印度人死后施行火葬，不作尸检。过去，罗马人、中国人和穆斯林信徒禁止施行尸体解剖。在中世纪的欧洲，尸体解剖也被禁止。直到文艺复兴时期，人体解剖学才获新生，才有可能区分正常解剖结构和异常解剖结构。莱奥纳多·达·芬奇曾解剖过30具尸体，并记述了异常解剖结构。他绘制了著名的解剖图谱。意大利的"现代病理学之父"莫尔加尼于1761年描述了肉眼可见的人体解剖结构，使尸体解剖发展到了一个新的时期。于19世纪，大体尸体解剖随着维也纳的罗基坦斯基的工作达到了它的顶点。1858年德国病理学家魏尔啸创立了细胞学说，认为细胞中的变化是疾病的基础，对于病理学和尸体解剖学亦然。他还认为，所有的细胞都来源于原有的细胞，而疾病是细胞功能的改变或是细胞间关系的改变，或两者兼而有之。

撰文：Ann Giudici Fettner

医学 MEDICINE

使病人康复的工作（现称行医）是一种极古老的职业。从古代起，具有医术的人努力减轻病人的痛苦。在19世纪和20世纪科学大发展以前，行医的作用也只不过是让病人感觉比较舒适，而疾病依然顺其自然演变，不能有所控制。近100年来，医学才有了很大的发展。

腺鼠疫、天花、霍乱、白喉和其他曾造成大批死亡和残疾的病害已成为过去，或已得到控制。脊髓灰质炎的流行曾是令人担忧的事，现在在历史书籍中才提到它。近年有一种叫做艾滋病（即获得性免疫缺陷综合征）的病毒性流行病，它对医务工作者提出了新的挑战。移植肾、肝、心和骨髓可延长许多其器官和组织已经衰竭的人的生命。

外科、X线检查、激光技术、电子学和输血方面的重要成就，使心血管的许多关键结构得以重建。医学上的这些和那些成就已使许多人的寿命得以延长。例如，当今在美国出生的人，其预期寿命要比1930年出生的美国人多出10多年。

医师

这是男女均可从事的职业，人们称之为医师。一个领有许可证的医师可以是医学博士，也可以是骨科博士。骨科包括传统医学的各个方面，但更着重研究肌肉和骨骼系统对健康和疾病的作用。医师通过学校的强化教育和训练，逐步有了高超的技艺。医师开展预防、检查、处理、治愈人体疾病的工作，并能注意修复损伤和矫正畸形。为病人服务的工作就是临床工作。在医疗保健人员中，还有护士、专业治疗人员和其他专业人员，他们都积极从事促进病人康复的工作，医师则是其主要成员。

许多国家对希望从事临床工作的人都要求符合教育、专业和道德的标准。符合这些先决条件时，国家、州、地区便给这些人发放在当地行医的执照。对于医学教育、发放行医执照和行医的指导原则在世界各地都各有不同。本条目着重阐明美国国内的指导原则。

医师的培训

在美国，一个人要想成为一名医师，在中学毕业以后至少还得继续学习7年。这通常包括完成3－4年的大学学

医学的有关条目

医学学科范围很广。读者将从此处所列的相关条目中获得更多的信息（参见事实索引中的有关参考条目）

人体解剖学	健康
麻醉学	保健机构
尸体解剖	健康和体育教育
生物化学	整体医学
生物工程	医院
生物伦理学	工业医学
整脊术	精神病
牙科学	护理
诊断学	整骨术
残疾	药剂学
人体疾病	生理学
药物	心理学
流行病学	外科（学）
急救	疗法
民间医学	组织移植
遗传工程	创伤中心

医学专业及其职责

变态反应和免疫学 研究变态反应疾病和免疫系统疾病的检查、诊断和处理。
麻醉学 研究外科手术对疼痛的缓解并维持身体状态的稳定。
结肠和直肠外科 研究肠道、直肠和肛门疾病的诊断和治疗。
皮肤病学 研究皮肤疾病的预防、诊断和治疗。
胚胎学 研究胚胎及其发生过程。
急救医学 研究急性疾病及创伤的及时诊断和处理。
流行病学 研究特定疫区疾病的发生及其分布情况，研究控制特定地区特定疾病的消长因素。
家庭医疗学 研究家庭常见疾病的医护和预防。
胃肠病学 研究胃肠的功能及其疾病。
内科学 研究用非手术疗法治愈人体内部器官和组织的疾病，其分科有：心血管学、内分泌学、胃肠病学、医学肿瘤学、变态反应学和免疫学。
神经外科 研究脑、脊髓和各种神经疾病的诊断、鉴定和治疗。
神经病学 研究涉及神经系统各种疾病的诊断和治疗。
核医学 研究应用放射性和非放射性物质对疾病的诊断和治疗。
妇产科学 研究妊娠妇女及其婴儿发育过程中内外科疾病的医疗护理，以及妇科疾病的治疗。
眼科学 研究眼疾病的诊断和治疗。
矫形外科学 研究通过内科、外科和体疗手段维持并恢复肌肉骨骼系统以及相连组织的功能。
耳鼻喉科学 研究耳鼻喉疾病的诊断和治疗。
病理学 研究通过细胞分析检查以及对血液和其他组织化验检查诊断疾病。
儿科学 研究儿童从出生到青少年时期的身体、情绪和社会卫生的医疗护理，研究儿童时期疾病的诊断和治疗。
物理治疗和康复医学 研究肌肉和肢体的疾病、中风后遗症和其他残疾状态的治疗。
整形外科学 研究身体组织的修复、置换和重建。
预防医学 重点研究个人和社区的健康状况以防护、促进和保持人的健康，预防疾病、伤残和过早死亡。
精神病学 研究精神、情绪和行为紊乱的诊断、治疗和预防。
放射学 研究应用X线和其他类型的放射线诊断和治疗疾病。
普通外科学 研究病人手术前、手术期间和手术后提供医疗护理以纠正各种紊乱或损伤。
胸部外科学 研究病人手术前、手术中和手术后提供医疗护理以纠正胸部疾病。
毒理学 研究各种毒物的性质及其作用，并研究检测和治疗毒物的毒性作用。
泌尿科学 研究肾脏、膀胱和肾上腺疾病的诊断和治疗。
病毒学 研究各种病毒以及各种病毒性疾病。

习和完成3－4年医学院的学业。然后，医学院的毕业生通常还得在医院中实习一年，才能符合要求取得执业证书。医学院毕业生经过一年实习以后，大多数医学生进入专科进行住院医师培训以培养成为专科医师。

目前美国共有125所医学院和15所骨科医学院。加拿大有16所医学院。几乎所有要求从业人员至少已通过3年的大学预科学习，有些还要求取得学士学位。

妇女、黑人和其他少数民族在医学院学习的机遇近年已有所增加。1984年美国女性医学生的人数约占1/3，少数民族医学生的人数约占5%－15%。

一个人要想进医学院学习，有许多因素需要考虑。其中有：学生的学习成绩、医学院入学考试（MCAT）成绩和课外活动能力。为了对申请入学者的个人品质有深入的了解，招生委员会通常要求提交一份申请报告并附一份介绍信，还要进行面试。由于机遇很少，仅有一部分申请入学者能进医学院学习。在20世纪80年代中期，约有一半申请入学者能在美国被正式认可的医学院中获得一席之地。

医学教育的学费很高。私立医学院每人每年的学费为10 000－19 000美元，还得加上5 000美元以上的生活费用。受到国家财政支持的医学院的学费较少，但通常仅招收所在州的学生入学。学生可获得贷款或奖学金。

医学院

医学院通常是一所大学的一部分。它的任务是开展教学工作，让每位学员掌握一名医师所必需的名目繁多的学业和技术。

医学课程分两大阶段：基础医学阶段和临床医学阶段。医学各科的学习包括：详细了解人体的正常结构和功能，了解这些结构和功能如何因疾病而发生变化。医学生还要通过尸体解剖学习人体错综复杂的结构。在临床学习阶段，医学生要接触实际的病人，学习如何诊断和治疗各种疾病。

这两个学习阶段过去是严格分开的，因而医学生在医学院到了第3年以后才会见到病人。然而，把这两个学习阶段结合起来的趋势正日益明显。在某些医学院，一年级学生便与病人打交道。医学教育也正在发生着另一些变化：课程正在缩短，强调个别教育和自我教育，强调社会性的保健服务。骨病学课程，除了对某些疾病的治疗要增加肌肉和关节的手法训练外，与传统疗法的课程是同样的。

医学毕业生教育

刚毕业的具有医学或骨病学学位的医师，在领取行医执照前，在美国是不能行医的。为了取得行医执照，美国的医学毕业生必得经历为期一年的住院医师培训期。在这一期间，住院医师学习更多的医学知识，积极参加对病人的医护，负责检查病人，与有经验的医师一起工作诊治疾病。医院的医师同时也是他们的教师，住院医师大多数处理病人的工作是在他们的指导下开展的。（见：医院）

新毕业医学生的专科住院医师培训，实际上是一种速成的临床训练期。实习医师通常开展单科临床实习，例如在外科、内科、放射科或儿科实习，即在医院仅开展某一医学分科工作的特定科室实习。

就在数十年前，大多数医学毕业生完成又一年的住院医师培训后，便获得行医执照，成为全科医师。只有愿意从事专科工作的毕业生，在住院医师培训计划中增加专科培训的内容。随着医学专科数量的增多，全科业务的减少，实习医师培训往往并入住院医师培训计划。如今，把毕业后在教学医院工作的第一年看成是住院医师培训的起始阶段。根据专科的不同，住院医师培训为 3 年到 7 年不等。例如，内科和家庭医学科需要 3 年，普通外科需要 5 年，神经外科需要 6 年。意欲专科深造的医师，还可以从许多这样的专业中争取到住院医师培训后研究生的奖学金。

一个行将毕业的医学生，如果通过了国家住院医师培训的相应课程，便可以得到最好的住院医师培训机会。电子计算机协调的培训课程计划可使毕业生优先选择能提供住院医师培训的医院。

医师行医执照的发放

每一个州都有法律规定医师行医执照的发放。医师行医执照的发放完全由各州掌握，因为并没有美国联邦发放行医执照的立法条款。早在 1772 年，新泽西州曾颁布立法规定需向不久要来州内工作的医师颁发行医执照。

各州发放行医执照的要求已趋于标准化。多数州现在已同意相互承认，即一名医师在某一州取得了行医执照，无需经过另一次考试就可以在另一个相互承认的州行医。

医务行业部门成立了国家医学考试委员会。它并非政府机构，但它的标准很高，任何医师持有它的证书，几乎在每一个州都能得到相互承认并获得该州的证书。另一种考试叫联邦执照考试（FLEX），几乎每一个州都用它来测试医师。

一名医师由州政府授予行医执照，他便正式被指定为内科或外科医师。一名有了行医执照的医师，在法律上就被允许治疗任何病人。然而，该医师如果不是某一医院的外科成员，他就几乎没有机会施行大的外科手术。在被接受为某医院外科成员以前，该医师必需明确无疑地被证实有能力施行手术。大部分手术都是由持有行医执照的医师完成的。

有些医师甚至在行医之后仍需继续他们的学业。各州行政部门和各医学会正开始要求内科和骨科医师通过参加现行医疗操作学习班以跟上医学发展的步伐。

专科医师证书的颁发

专科医师证书不是由各州，而是由医学会自行颁发。各专业的领导成员形成行业协会。他们制定该专业成员的标准（见本页美国医学专家委员会所认可的各医学专业的名称）。

每个大的专科都有自己的证书委员会。该委员会由该特定专业主导专家组成。为了取得专家资格，一名医师必得经受该委员会的严格考试。

医师的培养

一个未来的医师应该有助人的真诚愿望。他们必需养成良好的学习习惯，才能完成他们面临的为期数年的艰苦学业。

在中学，未来的医师通过 2～3 年实验学科（生物学、化学和物理学）的学习开始懂得身体是如何发挥其功能的。全面教育所必需的课程是：4 年的英语，3 年的数学，2～3 年的社会科学（包括历史、社会学、经济学和政治学），2～3 年的外国语。有志学医的学生，在中学时期可参加一些俱乐部。其活动有与临床医师的交谈，去医院诊所访问，实际体验一些医疗操作，如测定血压和如何应用夹板。未来医师俱乐部和医学技艺俱乐部就是一些实例。

医学院的基础课程对医学院的入学者并非是强制性的，但大多数医学院要求入学者参加生物学、物理学、无机化学和有机化学课程的学习，要求其在学院的成绩总平均保持在"B"级。未来的医师必须通过医学院入学测验。它包含 6 个部分：阅读分析（通过阅读某些段落检测分析性阅读技巧）、数量分析（检测数学能力）、科学（检测科学知识）、化学、物理学和生物学。招生委员会然后考虑医学院入学测验得分，学院评分等级和个人特点（如主动精神、自主精神和达到目标的意志力），然后选定医学生。

医疗辅助人员的培养

不是每一个愿意为病人服务的人都有望成为一名医师。在医疗方面还有一些工作可做，如帮助残疾人康复；在社会工作方面，还有一些工作可做，如帮助身心有病的人处理他们各自的问题。也有一些工作机遇是成为医疗技师、化验员和实验室辅助人员。他们可以帮助医师完成许多临床检查。此外，对于医疗护理有兴趣的人，可以成为医助，作为医疗辅助人员开展工作。

专业治疗师

在大学期间，一个要成为专业治疗师的学员既要学习物理疗法、职业疗法、娱乐疗法的技艺，还要学习语言矫治法或听力疗法。未来的专业治疗师在高中就必须涉及一些大学预科课程，并在大学学习保健学、物理学和社会学。

一名理疗师必须懂得身体的生物和物理特性，以帮助残疾人的肢体在一定程度上恢复功能。一个职业治疗师经常要用社会科学知识向病人显示如何将精力用于自己的工作，以帮助他们康复。

一名将从事娱乐治疗工作的医学生，在大学中主要学

习音乐、戏剧或体育,以便能够组织游戏活动,以帮助住院者从生活中得到某种乐趣。一名将从事语言矫治(语言病理学)工作或听力治疗工作的医学生,在大学中接受文科艺术教育并要获得相关治疗学研究生的学位。因腭裂或因中风而影响听力或说话能力的残疾人可受益于语言矫治师、从而使各自的语言能力或听力得到改善。

社会福利工作者

对人的福利热忱关注的人可以在社会医疗工作或社会精神治疗工作中找到自己的用武之地。社会医疗福利工作者可帮助病人克服重返岗位工作的种种忧虑。社会精神福利工作者要经常搜集资料,了解引致精神病的因素,阐明该精神病的性质。从事这一工作的先决条件是要在大学中接受文科艺术教育、主修心理学并具有社会工作硕士学位。

医疗技师、化验员、实验室辅助人员

有些疾病诊断所必需的临床工作是由一些熟练的工作人员完成的,他们是在学校或在工作中学会这些技术的。医疗技师应有专门知识认定病变的细胞,采集血样并对血液分型,处理X线和放射性物质。医疗技师在医学院和医院完成化验课程以后,必需通过证书考试。化验室的某些工作,如血和尿的常规检查,可由临床化验员和实验室辅助人员在病理专家的指导下完成。临床化验员通常从社区学院获得相应的证书。实验室辅助人员需要有中等学业证书。

医助

一名没有获得大学学位但热心于医疗辅助工作的人,可以成为一名医助。一个医疗辅助人员往往在部队受过医学训练。医助在某些医学院校(有权颁发医学学士学位者)或医院接受强化训练以后,可以完成医疗上的某些基础工作,如采集病史、缝合伤口并做一些体检工作。在特别需要医助的农村地区以及城市贫民区那些地方对医疗护理工作的需求迫切,而医疗救助的服务却不足。

医师的工作

医师(全科医师或专科医师)在他们为病人服务的过程中要做3件事。首先,他要给疾病作出诊断,即认定疾病的确切性质。然后,给业已诊断的疾病确定最好的治疗方法。最后,预测病人康复的可能性,即判断预后。

诊断

医师通常利用3种信息来源以作出诊断。它们是病史、自觉症状和体征。

病史包括成功治疗所必需的一切信息。例如,病史可告诉我们病人是在何时,并如何患病的。以前是否患过同样的或类似的疾病。病史常列出病人的整个既往病史,它还提供关于病人的习惯、家庭生活、家庭成员和职业等情况。在病史中,医师还要完整地记录治疗中的每一步骤。

自觉症状是指病人自己能够觉察到的身体异常变化的情况。通常的自觉症状有疼痛、发热、体重减轻、食欲不振、呼吸短促、出血、虚弱和疲劳。自觉症状有助于医师决定在检查病人时应搜寻什么样的体征。

体征是医师查出身体有异常变化的证明。他们可通过简单的望诊观察到如发疹一类的体征。他们通过触诊,即触摸身体的组织,可发现肿块的存在。他们可借助听诊器等扩音器,即通过听诊检查出心脏的杂音。通过对体液的化学分析,医师可以确定体内的感染。医师把所有这些信息综合在一起,便能作出诊断。如阑尾炎的诊断可基于如下几个方面:

1. 病史提示有腹痛、食欲不振和呕吐。
2. 医师发现病人有发热、右下腹部触痛、血液中白细胞数升高。(见:**血液**)

搜集了这些症状和体征,并排除了其他病症,医师便能作出可能为阑尾炎的诊断。(参见:**诊断**)

治疗

治疗疾病有许多方法。一名训练有素的医师对任一病人都将选用一些最好的疗法以纠正某一特定的病症。如使用青霉素之类的抗生素可能是治疗某一特定传染病的最好方法,但它不是治疗青霉素过敏者的理想疗法(见:**变态反应**)。必需使用另一种抗生素去治疗这种病。(见:**抗生素**)

最常见的一些治疗方法是:药物疗法(或化学疗法),即应用药物和其他化学物质的治疗方法;放射疗法,即应用放射性同位素治疗某些癌症;以及休克疗法,即应用电流或在较少情况下应用胰岛素去治疗某些精神病。锻炼和各种形式的物理疗法,以及饮食、激素和疫苗是另一些类型的治疗方法。

有时,治疗一种疾病需使用不止一种治疗方法。例如,治疗阑尾炎时,治疗方法是手术切除病人的阑尾,同时医师还可能给病人抗生素以预防感染的扩散。治疗高血压病人,在给病人药物治疗的同时,可能还要改变饮食结构及进行锻炼等。(参见:**疗法**)

预后

预后是医师对某一病例的可能结局作出预测。对某一疾病病程的了解、对其他患有该病的病人的治疗经验以及对该病人的了解,这些都是判断预后的根据。

例如,在其他方面都很健康的一个小儿得了阑尾炎,医师常能作出乐观的预后分析。然而,如果一个病痛缠身的老人得了阑尾炎,其预后就不好肯定。医师难以断定该病人将如何经受外科手术,难以断定该老人的恢复过程需要多长时间。

医师行医的方式

行医有数种方式。医师可以私人开业。他们设立私人诊所,尽可能满足许多人的医疗保健需要。他们也可以和其他医师联合开业,与其他医师共同治疗病人,共同承担某些医疗保健责任。医师也可以选择为大公司工作,只为其员工提供医疗保健服务。他们也可以在部队里当军医献身于他们的事业。

公共卫生医学部门也为医师广开大门。他们可成为一名公共卫生医师,通常被称为卫生官员,致力于改善整个社区的卫生状况。在公共卫生领域工作的医师主要关注不利于健康的环境因素及其预防工作。一名医师也许乐于做研

究工作,或仅为某一医院做些工作。

私人开业和联合医疗

私人开业医师可以在家或在某一办公大楼建立他们的诊疗室。他们可能是某一医院的成员,但通常不与其他成员一起开展医疗工作。他们可能是全科医师,服务于家庭医疗工作。他们也可能是专科医师,接受由其他医师转诊给他的病人。在某一医疗中心(特为某些医师设计的建筑物)也可以保留个体行医的诊疗室。此类医疗中心通常设有药房、化验室和牙科。

给个体开业医师通常以一次一付的原则支付医疗费用,即只给个体开业者支付对病人的服务费。个体开业的优点是对待病人亲切和蔼以及活动自由。其缺点是工作时间长和在个体行医早期收入微薄。

在联合医疗工作中,两名以上的医师共同诊治病人。他们通常在诊所中开展医疗工作。联合医疗一般都配备全科医师和专科医师。此种诊所规模可能很大,如明尼苏达州的梅奥诊所;也可以是一个较小的机构,为几位医师松散的联合体。虽然常来常往的病人在这些诊所中有他们自己的医师,但也可被介绍给其他的医师进行专科诊治或作进一步检查。所有诊所中的各个分科通常设在一个专用的单独建筑物内,它包括每位医师的办公室和诊察室、临床化验室、X线检查室、药房和牙科办公室。

给联合医疗的医师可按传统一次一付的原则支付医疗费用,或按医疗保健预付方案支付,即病人按月固定支付一笔医疗服务费,不管他们每月是否需要此种医疗服务。凯泽固定支付方案就是预付式的医疗保健制。这种制度主要在美国西部各州实行。这一方案大约需要 2 000 名医师在各诊所和医院工作。在凯泽固定支付方案基础上发展起来的联合医疗,其优点是工作定时,收入稳定、便于集体会诊,可利用多种诊断检测设备(而个人开业的财力通常是达不到的),还可以将检测结果进行电脑处理(见:**生物医学工程**)。其缺点是没有机会从事自己的业务,不能挣得像某些私人开业医师可能获得的高收入。(参见:**健康维护组织**)

医务人员的短缺问题

近年来医学院的毕业生数与国家人口的增长没有同步,因而出现医师匮乏的现象。虽然人们支付医疗保健费的能力在不断提高,保险范围在不断扩大,有更多的人把医疗保健看作是公民的一项权利,但是医疗保健服务还没有像许多人所希望的那样便利。1963 年,美国政府针对保健人员的需求有所增加的情况,提出了培养保健人员的辅助方案,从而促进了各学校对内外科医师、牙科医师和其他保健人员的培养。例如,1963 年,医学院毕业生仅有 7 300 人,而 1988 年医学院毕业生大约有 15 000 人。与医学院有关的教育工作也得到了联邦政府的支持。由于大学生可方便地从联邦、州和私人获得借贷资金,故行将毕业的医学生,其平均债务在 1982 年已达 20 000 美元。

1985 年美国约有 57.2 万名医师(55.3 万名医学博士和1.9 万名骨科博士)活跃在临床工作中。这表明平均约每 420 人有一名医师。大约 12%的开业医师为女性。尽管女医师的人数依然较少,但这一状况正在发生改变。如 1984 年医学院毕业的女医师占 30%,而 1974 年则只占 11%。近 80%的医师直接参加病人的医疗工作,其余的医师则参与医学教育、科研或行政工作。加拿大约有 44 000 名医师。

在过去的 30 年中,医学院学生成员的比率有很大的不同。如,少数民族的学员数有所增加。近年医学教育的倾向是申请入学者的年龄较大。美国的许多医师是国外的医学院毕业生。例如,1985 年的开业医师中约有 22%为国外的医学院毕业生,有 2%为加拿大的医学院毕业生。

全科医疗曾是医疗工作的主体,但从 1970 到 1980 年下降了 44%。在同一时期内,专修内科的医师数增加了 70%以上。医疗专业化增长的主要原因,一般来说是任何人都不可能掌握医学科学所有的新发展。全科开业医师数量下降的原因更可能是美国医学专业委员会于 1975 年建立的家庭医疗学专业。联邦政府于 1971 年开始支持家庭医疗医师的培训工作。因而,20 世纪 70 年代从事家庭医疗学培训的机构在数量上有很大增长。

急救医学是近年发展起来的另一个医学领域。当医院急诊室有越来越多的病人要求治疗时,许多年轻人被吸引来从事急救医学。(见:**医院**)

医师的人力分布

在 20 世纪 70－80 年代,一些因素,包括对医疗保健服务的要求不断增长,使医务界考虑到医师的人数要符合未来保健事业的需要。为了满足对医师数量的需求,人们曾采取了一些措施。例如,移民条例和移民入境限制有了改变,允许较多的医师来美国行医。联邦政府、州政府和私人基金会也采取措施促进建立新的医疗保健项目。



古希腊医师希波克拉底创立了医师目前依然使用的道德行为准则。本图见于大约 1342 年希腊医学文本。

医师在美国的分布是不平衡的。最受这种分布不均影响的是农村和城市贫民区的居民。全国人口约有25%居

希波克拉底誓言

我谨以阿波罗、阿斯克勒庇俄斯、许革雅和帕娜西亚诸神的名义宣誓，并请男女诸神作证，我将竭尽我之所能和明断力履行此誓言：我尊业师为父母，与之同甘苦，共有无；尊业师之子女为昆季。如彼等愿从我学医，我当传之以业，无需报酬和书面承诺。对我子和我师之子，以及愿从我学医并遵守行医准则的生徒，我将尽心传授。而对不遵守如下箴言和教诲的人，决不授以医术。我将尽我所能与明断力努力为病人的利益着想，救助病人，而永不对任何病人作出有害之举。我决不以毒物作处方，也决不提出此议以取悦于人。我决不用阴道栓剂行堕胎之术。我当保持我生活和医道之圣洁。我决不妄自切开取石，即使该病人的病症明显也不为，而将其留给精于此术的人施之。我进入任何人之家，皆为病人作有益之举，决不存任何害人之谋，及引诱败坏之意，特别不能与男女发生淫秽之事，不管他们是奴隶还是自由民。在我行医处世，所见所闻，凡不应宣泄者，我当永守秘密，决不透露。倘我履行誓言，愿神灵佑我福祉，事业永昌，以医济世，受人尊敬。倘我食言背誓，愿得其反。

住在农村地区，但只有10%～15%的医师在那里生活。此种差异的一个原因是医师愿意在他们受过训练的州行医，并且因为医疗中心、医院和其他教学机构都群集在人口稠密的州。据统计，1985年，医师人数最高的州是马萨诸塞州，为每10万人有331名医师，最低的州是密西西比州，为每10万人约有126名医师。即使在医师人数最高的州里，全州医师的分布也不平衡。

1970年建立了全国保健工作服务团，此团现在是保健服务管理局的一部分。它曾为大约200个缺医少药地区培养了不少医疗保健人员。联邦政府也为农村和城市贫民区的诊所提供资金，给不够住院条件的病人提供医疗服务。

医疗辅助人员

在医师的监督下给病人提供临床服务的卫生人员叫医疗辅助人员。他们是与医师一起对病人的医疗护理负有直接责任的护士、专业治疗师和化验员（见：**护理**）。见习护士、医助和医疗急救技术人员也都是医疗辅助人员。他们完成常规诊断工作，如采集血样并做一些治疗工作（注射或缝合伤口）。他们也帮助医师做一些常规健康检查和采集病史。

医疗辅助人员的培训一般是培养他们承担专门的医疗护理工作。此种培训较之培养医师所要的长期教育过程简便得多。

医学史

远古的医学并不具有像现在这样的职业地位。它被认为与异教信仰和迷信有密切的联系。疾病被归因为神灵的愤怒和恶魔的肆虐。祈祷、咒文、妖术以及其他秘传仪式曾被用来平息神灵的愤怒，或用来挡开恶魔。当时人们认为这些仪式能祛除疾病。（参见：**健康**）

然而，古代人确实从观察和体验中设法取得了某些确凿的医学知识。《旧约全书》中提出的停船检疫条款和卫生实践现在依然有用。

古代的行医者常常做得正确但不知其所以然。例如，施行环钻术（环形的开颅术）在当时并不少见。许多原始人（包括美洲印第安人）曾经常施行此种手术。虽然当时做此种手术显然是为了放出恶魔，但此手术当时也很可能缓解了脑肿瘤所引起的许多头痛症状。毫无疑问，环钻术也曾造成许多人的死亡。用此种粗鲁医疗方法治愈的病人，如果不接受任何治疗很可能恢复得更自在。

埃及和巴比伦医学

古埃及人是最早使用药草和药物的民族之一。他们还固定折断的骨头并上夹板。他们的技术与当今的技术非常相似。在埃及也曾施行过一些手术。当时，人们不知道有麻醉术，而是用木槌打击要进行手术的病人的头部让其失去知觉。

记载表明，巴比伦比任何其他国家更为先进地开展了外科手术。大约在公元前1800年，那里便制定了《汉穆拉比法典》。这是一部法律典籍，其制定是为了统一巴比伦国内的合法行医。这一法典还列出外科手术不成功的一些惩罚条款。例如，病人因手术不当而失去一只眼睛，外科医师的一只眼睛就应被摘除。



意大利医师维萨里于16世纪通过人体尸体解剖革新了解剖学的研究。此木刻可能为维萨里本人所创作，见于他的解剖学课本。

希腊和罗马医学

希腊人对埃及和巴比伦医学的发展作出了他们自己的贡献。四体液说是希腊人的一种新概念。这4种体液是血、黑胆汁、黄胆汁和黏液。据信，这4种体液在健康人的体内是平衡的。它们在体内如果搭配不当，就被认为会引致疾病。这种错误的学说使医学思想混乱了几百年。

希波克拉底曾是古希腊的一位著名医师，他被崇为"医学之父"。他把医学从迷信中解脱出来。他还提出了医师行为的道德规范。希波克拉底誓言仍然受现代医师的崇敬。



帕雷为16世纪法国部队中的外科军医，他推行具同情心的方法处理创伤和出血。本图为 Robert A. Thom 所绘，时间大约在1954年。

希腊人在公元前3世纪期间，在埃及亚历山大创办了规模庞大的医学教育和实践中心。在那里人体解剖用于教学。那些解剖标本有助于医师认识脑、心和肺的某些功能。

希波克拉底学说也曾被传到其他国家。盖仑是古罗马最有声望的医师，他是受过希波克拉底医学学派培训的医师之一。盖仑以自己创立的错误思想更加重了四体液说的谬误。例如，他把生命归之为三精气：自然精气(由肝脏形成)、生命精气(由心脏形成)，以及动物精气(由大脑形成)。

虽然盖仑是一个勤奋努力的学者和作家，但他的错误思想却长期阻碍了医学的进步。然而，他的确纠正了希腊人关于动脉中含有空气的错误理论。盖仑当时就已发现，动脉中所含的是血(见：**血液**)。不幸的是，他在医学界的权威极高，以致他的错误思想流传了数百年，而没有人对之表示异议，从而使他的错误被继续保存了下来。

阿拉伯医学

罗马帝国崩溃以后，希腊医学的传统在阿拉伯世界的各大学中得以继承。希腊的许多原始抄本在这些中心保存了下来，并在正规医学研究中得以应用。由于近东的可从中提取药物的植物异常丰富，因而阿拉伯医师广泛使用植物药。然而，解剖学的研究却受到伊斯兰教教义的阻碍，因后者禁止人体解剖。这样，阿拉伯医师不得不相信希腊教科书中关于解剖的叙述。

雷塞斯是生于波斯的阿拉伯医师。他是鉴别天花和麻疹的第一人。他也是最早认为医院需要保持清洁卫生的人。

阿维森纳很可能是公元2世纪初最杰出的医师。他的不朽著作《医典》共有5大卷，其内容为病历和医嘱。长期以来，近东和欧洲的大学教师把他推崇为医学上的绝对权威。

文艺复兴时期的医学

直到文艺复兴时期，欧洲人才开始寻找医学知识的科学基础，以摆脱对盖仑学说的依赖。列奥纳多·达·芬奇和维萨里就是寻找新的科学论证的代表人物。他们通过对人体的系统解剖发现了许多新的解剖原理。

然而，科学研究工作的这种复兴并没有消除古代和中世纪的所有陈旧的医疗实践。例如，理发师也曾是外科术者。他们把理发和小手术、放血和护理小伤口结合起来。但当时，理发师并不被人尊之为医师。

很早，有些医师提出放血疗法，并延续使用了好几百年。据认为，放血对疾病有某种治疗作用。但是，对于许多本来可以康复的病人，放血却会加速他们的死亡。直到18世纪放血作为一种疗法才被禁止，这种疗法在目前已很少使用。

帕雷是首批被推崇为技术精湛的外科医师。他对创伤及其愈合过程的新概念进行了研究，掌握了有关的治疗技术，并开展了这方面的教学工作。他证明结扎血管以止血是较好的方法，优于一概用热油或烙铁烧灼止血的方法。帕雷也认识到有必要保持伤口的清洁。他也曾设计如假肢和绷带等器械。帕雷谦逊地对待自己的成就，他有一句名言："我治疗病人，上帝治愈病人"。

巴拉切尔苏斯是医学史上最有争论的人物之一(见：**巴拉切尔苏斯**)。他是一位很自负的人，给人的印象是他能回答所有医学问题。他虽然在许多方面是错的，但是在许多其他方面他却是对的。他比他同时代的人更大地推动了医学临床工作。

17和18世纪的医学

哈维发现了血液如何在体内循环。他关于血液循环的论文发表于1628年并得到了广泛的认可。这一研究乃基于哈维对他自己静脉的观察，还基于他对羊的静脉和动脉的研究。

哈维推断，血液从心脏泵出，并仅通过静脉回流到心脏。然而，他不能解释血液从动脉流到静脉的方式。哈维去世不久，马尔皮基回答了这个问题。他应用了列文虎克制造的显微镜发现、确认并描述了毛细血管。(参见：**循环系统；心脏**)

列文虎克用他的显微镜使他有可能在通常的水滴中发现微生物。然而，他未能认识他所见到的微生物可能是病原性微生物。

在17世纪的英格兰，外科技艺有了发展，那时在欧洲的其他地方外科手术主要是由理发师和放血者进行的。W.切泽尔登作为一位外科医师和解剖学家，大大降低了外科手术的死亡率。

S.黑尔斯于1711年第一次演示了血压。W.威瑟林于

1785 年应用洋地黄治疗心脏病所引起的水肿。J.林德曾发现柠檬汁可用来预防坏血病，现在知道柠檬汁中含有维生素C。J.亨特为实验病理学的奠基人。他对疾病作了经典的描述，这是医学纪元的另一个里程碑。G.莫干尼是病理解剖学的先驱，他认为是疾病侵犯了身体的各个器官。詹纳于1798 年宣布了抗天花疫苗，这乃是免疫法的实验性突破。（见：詹纳）

美国医学起始于1765 年。该年J.摩根在宾夕法尼亚州费城建立了第一所医学院。他曾和W.希彭合作共事，希彭比摩根早3 年试图在费城建立医学院，但未获成功。另一个费城人拉什是独立宣言的签署者，也曾参加了他们的工作。他在世期间曾给大约3 000 名医学生进行过教学，但他也曾坚持放血这样一个有害的疗法作为教学内容。（参见：拉什）

19 世纪的医学

医学的黄金时代起于19 世纪。拉埃内克发明了听诊器。他描述了心肺所形成的声音，并用它来诊断疾病。W.博蒙特由于对消化过程作了直接的观察，从而对消化生理学有了较好的了解（见：消化系统）。巴甫洛夫对消化的研





法国化学家和微生物家巴斯德发明了叫做巴氏灭菌法的热处理过程，它能杀灭某些食物和饮料中的病原性微生物（左，由 Albert Edelfelt 所绘）。Robert C. Hinckley 的一幅绘画"乙醚麻醉下的第一次手术"（右），描绘莫顿（持乙醚吸入器者）在完成麻醉下的第一次牙科手术。

究也作出了贡献。他那著名的关于神经系统的条件反射试验使人们对大脑的功能有了全新的了解（见：反射；脑）。魏尔啸建立了疾病的细胞学说，巴斯德则提出了疾病的病原菌学说（见：巴斯德）。科赫分离出了结核杆菌，而 Emil von 贝林发现了第一个抗毒素，即白喉抗毒素。J.鲍台揭示了百日咳菌，并研制出用来抗百日咳的血清。（参见：细菌；人体疾病）

利斯特把细菌学的新知识用于手术室，他是无菌外科的先驱者（见：外科）。外科医师朗和牙科医师莫顿几乎同时应用了乙醚麻醉（见：朗）。H.韦尔斯第一次使用氧化亚氮（即笑气）作牙科的麻醉剂。（参见：麻醉）

南丁格尔的不懈努力使护理工作的高标准得以确立（见：南丁格尔；护理）。塞麦尔维斯认识到，是医院产科病房的不卫生状况引致了产褥热。（见：塞麦尔维斯）

19 世纪期间，精神病的研究第一次有了重要的进展。Jean M.夏科应用催眠术作为手段研究精神病人的不安宁的心理。他的学生弗罗伊德发展了精神分析方法并用于治疗精神病。（见：弗罗伊德；精神分析）

Charles L. A.拉佛朗曾描述了原虫作为病原体的作用，特别著名的是：他认定蚊虫的寄生虫引起疟疾（见：蚊）。19 世纪末，里德率领了一个医疗队开展工作，证明了黄热病也是由蚊传播的（见：里德）。伦琴发现X线是19 世纪末的一个重大成就。

20 世纪的医学

在20 世纪，用血清、疫苗、抗毒素和类毒素防治许多致死性的传染病方面有很大的发展。伤寒、白喉、破伤风、斑疹热、百日咳、脊髓灰质炎、霍乱、斑疹伤寒、腺鼠疫和麻疹已是能加以控制的疾病。John F.恩德斯培养出活的脊髓灰质炎病毒，从而使索尔克和 Albert B.萨宾研制出脊髓灰质炎疫苗。（参见：疫苗；抗毒素）

诊断用的仪器及其技术越来越可靠。W.艾文因托发明了心电图描记器的机械装置，因而能检测和记录心脏的异常节律。兰斯泰纳发现了人体血液中的ABO 血型系统和Rh 因子。August von 瓦色曼发明了检测梅毒的试验。（参见：血液；心脏；兰斯泰纳）

梅奇尼科夫在免疫领域开展了有价值的研究。他揭示了细胞吞噬原理，即白细胞吞噬和破坏细菌的过程。贝利斯和斯托林发现了叫做激素的化学物质，它们对控制身体的许多功能极其重要。

班廷、Charles H.贝斯特和J. J. R.麦克劳德分离出一种激素（胰岛素）。它是治疗糖尿病不可缺少的药物。20 世纪50 年代，可的松和其他抗炎药物被发现可用来缓解许多病痛。（参见：班廷；糖尿病；激素）

埃尔利希发现胂凡纳明（即606），开创了现代药物疗法的新纪元。弗莱明于1928 年首次发现了抗生素青霉素。

磺胺于20世纪30年代问世。抗组胺类药、解痉类药和安定类药出现于40－50年代。瓦克斯曼于1948年发现了链霉素，这是一种作用强的抗生素。抗生素的进一步研究导致了对结核病的控制。埃尔利希曾经指出，抗体也许可用来作为药物的载体，许多这样的载体，目前可在实验室内制成。在20世纪80年代，私人和公共基金投向遗传工程药物的研究。（参见：**抗生素；防腐剂；药物；埃尔利希；弗莱明；遗传工程**）

对营养的研究取得了关于饮食需求的新知识。人们对蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质的作用有所了解。（参见：**食物和营养；营养不良；生理学；蛋白质；维生素**）

由于有了麻醉术及对其技术的改进，外科学取得了许多进展。当外科手术破坏了胸腔内的真空时，人们有方法使肺脏保持膨胀，并具有呼吸节律。这就有可能开展心脏手术以及将肺的病变部分加以切除。现在已能进行肾脏、肝脏和心脏的外科移植。在人工心脏方面，也有了很大的改进。（参见：**麻醉；心脏；肾脏；肺脏；呼吸系统；外科；组织移植**）

自20世纪70年代以来，技术上的巨大进展使医师为了疾病的检测和诊断对身体内部进行观测的能力有了很大的改善。创伤性的，有时痛苦的，甚至危险的检测方法已由安全的，非创伤性的方法所代替。这些方法包括常规X线检查的新的使用方法，例如：电子计算机断层成像（CT），应用一些技术检测体内的放射性物质，（如正电子发射断层成像PET），以及其他类型的探测方法（如超声磁共振成像MRI）。

撰文：Merlin K. DuVal

航空航天医学 AEROSPACE MEDICINE

人的身体结构尽管不能飞行，但人类已经能够实现在空中飞行的梦想。他们在飞机和航天器中飞行，使他们的身体承受着不同寻常的肉体、精神和感情上的极度紧张。研究在大气层内或大气层外飞行对人体影响的医学分支叫做航空航天医学，这一领域的医学专家叫航空医师。

航空医学所关心的是在大气层内飞行的人的健康，这个领域研究的是有害健康的一些因素：高度、速度、疲劳、噪音与振动、晕机和有毒物质。航天医学所关心的是在地球大气层外飞行的人的健康，它包括研究诸如失重、辐射、与外界隔绝，以及在封闭的太空舱内如何得到食物、水和空气等问题。

飞行中压力和温度的危害

高空飞行的危害包括缺氧症和减压症；在遇到特别低的温度时也会出现某些问题。

缺氧症是缺乏足够的氧以保持正常的人体代谢过程。轻度的缺氧症引起感觉错误和混乱，以及协调能力与判断能力减弱；严重的缺氧症会导致失去知觉和死亡。缺氧症是由于高空气压降低造成的。随着气压下降，空气变得稀薄，氧气逐渐减少。氧气面罩可能保护飞行员在13 100米高度以下不患缺氧症。超过这个高度，必须穿加压服，或者机舱必须增压，以保证舒适的呼吸和有足够的氧气吸入。

飞行员快速爬升至7 600米以上的稀薄大气中时，也会患减压症或气泡栓塞症。这种症状与深海潜水员露出水面太快所经受的"减压病"类似。大气压强迅速降低可使体内组织和体液中形成气泡，主要是氮气泡。它会引起关节痛、发痒、咳嗽和窒息、视觉模糊、瘫痪、严重的可引致死亡。加压舱可以防止发生减压症。

在高空突然失去压力会产生急剧的减压。如机舱窗户被打破或壳体被戳破，致舱内压力下降，舱内人员会患缺氧症和减压症，飞行员应带上氧气面罩以防万一，乘客应有随时可以拿到的应急面罩。

高空飞行的另一个危害是极端温度，温度有可能低到－62℃或更低。乘务员的电热服和加温舱可保护他们免受寒冷侵害。太空舱高速飞行再入大气层会产生高温，这时需要特殊的服装和制冷、绝热以及散热设备。

加速度和其他危害

如果飞机以匀速飞行，乘客不会感到身体不适。但是，如果飞行速度或方向突然改变，人就会感到不适。

速度的增加称作加速度，负的加速度（或速度的降低）称作减速度。加速的力从3个方向影响人体：从头到脚，从胸到背，从一侧到另一侧。加速度产生像重力一样的拉力，以重力（g）为单位来计算。1g相当于人体在地球表面静止不动时所受的重力。

人对加速度的耐受能力因力的方向和持续时间而不同。在飞机急转弯或在垂直俯冲中猛然拉升之时，会出现暂时性眼前昏黑。这种暂时性丧失视觉以至失去知觉，是因头部突然失血引起。为了防止这种危害，飞行员可以穿上重力防护服，它在腹部和腿上施加压力以防止血液汇集在下半身。在飞机向外翻筋斗时，会发生红视现象。这种视觉发红和可能失去知觉是因血液涌向头部所致。如果力是逐渐增加的，飞行员可能在一霎那间承受几百个g的重力。腰部安全带、背带、头盔和座垫都有助于飞行员对付这种危害。

从高速飞机上紧急跳伞，需要有弹射座椅。在超声速飞行中，如果要经受住强烈气流和减速度而生存下来，飞行员必须封闭在座舱里。炸药把飞行员连人带坐椅或座舱避开飞机尾部弹射出去。

疲劳是长距离飞行的一个问题。噪声和振动加剧了人的疲劳，振动会使身体功能紊乱，噪声会伤害听觉。机舱隔音装置、耳塞、头戴式耳机这些都可保护机组人员免受大的噪声伤害。

湍急的气流会引起晕机、恶心和不适。有毒化合物（如从发动机排放的一氧化碳和灭火器排出的烟雾）必须和座舱隔绝，燃料必须小心管理，氧气供应必须纯净。

太空飞行对人体的危害

宇航员在航天器舱内飘浮，失去地球重力（即零g）。在密闭舱内，他们必须用化学或光合的方法把二氧化碳和其他人体废物加工成氧气，水和食物。宇航员必须经过培训，能抵御由于与外界隔绝和活动受限制而引起的心理紊乱。必须保护他们不受辐射的伤害。

研究设备和机构

航空航天医学问题的研究设备非常专业化。低压舱模拟高空中的稀薄气层，载人试验离心机产生加速度力，火箭推进滑橇和离心机试验高加速度和减速度的影响，垂直加速器模拟振动应力，密闭舱模拟与外界隔绝的环境。系在飞行中的动物和人身上的测量装置的数据由无线电送到地面接收站。执行"水星"计划的宇航员经过长时间培训，才在1961年进行美国第一次太空飞行。

在美国，航空航天医学由联邦政府军事和民用机构、教学机构、研究所、航空公司、飞机制造商进行研究。

空军设立了航空航天医学院和航空航天医学研究实验室。海军有海军航空医学院、航空医学加速度实验室以及设备与材料实验室。

民间医学 FOLK MEDICINE

是晚近才用的一个术语，意指草医和巫医等行医者（一般无证）的医术。自19世纪中叶起，它已成为民俗学的一个重要分支，近年来更引起现代医学界的众多关注。民间医学的治病体系有其自身的渊源。它发端于文明之始。虽然当今全球多数人都信赖系统医学（即现代医学），但在现代医学创立之前，民间医学曾长期独领风骚。迄今，民间医学仍与现代医学齐头并进。

民间医学的古代起源

民间医学最早的证据来自于印度的《阿闼婆吠陀》（公元前1200年）（系颂诗和咒语等，印度古代经籍吠陀的一种——译者），埃及卡汗的皮特里的收藏品（公元前1880年），以及波斯的《阿维斯陀》（波斯古经，公元6世纪）。这些证据表明，早期医学主要基于宗教和巫术，此外草药和矿物药也应用日广。古代所有疾病据认为都是由萨满（一种巫医）或某些"全科医生"治疗的。人们认为，他们能够驱除病魔。随着时光的流逝，这些行医者日趋专业化。希腊历史学家希罗多德曾对埃及医师日益专业化作过评述。

学者们普遍认为，现代医学（即当今人们所理解的医学）是由希腊医师希波克拉底（见：**希波克拉底**）首创于大约公元前4世纪。罗马帝国衰落和基督教兴起以后，直到公元18世纪，科学（尤其是医学）的发展非常缓慢。到了11和12世纪，欧洲才在意大利萨莱诺和法国蒙彼利埃建立了首批医学院校。然而，非专业行医者仍在继续行医。

民间医学的行医方式

民间行医者虽然没有专业行医执照，但未必没有受过专业训练。他们通过观察和仿效，学习业务知识，开展行医活动。治病的医术通常来自祖传，母女相承，父子相继。例如，接骨术，如同止血术一样，是世袭的。行医者还常念念有词，以求庇护。

各个文化群落都有行医者。他们被称之为郎中、风水先生、除疣师、消粗脖士、产科医生、接生婆和助产士。后三者通常照料孕产妇。助产士在欧美已日渐成为专门职业。

行信仰疗法者依靠祈祷和触摸治病。其他大多数行医者则应用一些手法、按摩或推拿结合祈祷和符咒进行治疗。他们还用药茶或动植物合剂治病。有人还采用一些魔法，诸如使病人从树木或多刺的灌木丛中穿过以祛病。民间行医者既能治病，又能使人遭病。他们将装满各种蠕虫和人发的袋子藏在门槛下面，跨过这藏匿口袋者将会得病。

民间医学的共同点

世界各地的民间医学在结构上似有相似之处。地中海流域各族群体都保留了古希腊行医者的信仰。这里包括某些平衡观念的共同看法。人们认为，人体必须保持冷与热、干与湿以及内外压之间的平衡。这些关系一旦失衡，即可致病。如今，孩子热水浴后，母亲每次总要提醒勿外出受凉，以免得病，就是这个道理。同样，除非天气变暖了，孩子不许赤脚行走。

在这些人群中，对病因有一种极为流行的迷信观点：恶毒的眼光会招致疾病。冷眼凝视他人，用献媚溢美之词辅以过分喜爱的一瞥，投以露骨的嫉妒的目光，这些均属恶毒的眼光。还认为，恶毒眼光所致的魔力有时可用祈祷或一次触摸即可消除。

和各类原始文化一样，美洲印第安人和中国人的民间医术确切地说都属于种族医学或人类学的领域。然而，它们的体系与西方的早期医学基本相似，与当今通行的医学近似。因此，它们也可视为民间医学的一部分。例如，进入20世纪以后，美洲印第安人仍用咒语或念唱试图把病魔驱除掉　他们也采用草药，单用或有时与巫术结合起来。印第安人采用的多种草药，如曼陀罗属植物、古柯、金鸡纳皮、箭毒、药鼠李皮等等，都是现代医学中所使用的药物。

中医也继承了许多传统的医疗方法。中医早期的理论知识主要来自《黄帝内经》。这部专著曾被认为在公元前2000年以前就已问世，但现在认为该部专著问世于公元前2世纪。中国人和印第安人的世界观不同于西方的自然哲学。然而，这些在文化上截然不同的传统医学体系与西方文化和其他文化的传统医学体系有十分显著的相似之处。中国民间医学与美洲印第安人的一样，采用宗教、巫术和草药治病。此外，中医还采用针刺疗法、意念疗法和自省疗法治病。据报道，与其他文化传统所不同的是：中国一直积极地将传统医学与现代医学相结合。（参见：**针刺疗法**）

早期的记载表明，人们普遍认为疾病是由一些看不见的病魔进入业已虚弱且毫无所防御能力的人体所致。这些生物包括微生物、病菌、病毒，甚至"小虫子"。许多医学家认为关于疾病的概念至今还没有完全加以证实。他们认为健康与人体整个心身有关。

从这一观点产生了一种医学哲学和医疗工作，这就叫做整体医学。整体医学认为，疾病及其治愈的方法与许多因素有关，其中包括病人的精神状态。一些行医者已成为现代医院中的一员。针刺疗法已被许多西方医师所接受。因此，民间传统医学的某些方面在信奉现代医学的人群中获得了复兴和再生。治愈的方法已不如治愈这一事实重要。

撰文：Frances Cattermole-Tally

整体医学 HOLISTIC MEDICINE

整体主义的观念是1926年南非总理和哲学家斯穆茨(另译史末资)提出的,它是替代当时在科学思维上占主导地位的分析论和归并论的另一种理论。史末资的整体主义论认为,整个机体及其各个系统要大于它们各个部分之和。

整体哲学现已扩展到医学的领域。医学的整体理论有3个主要方面。第一,它强调疾病的预防是病人(每个病人都是自我保健者)的责任,要病人自己动用自身的资源进行保健、防病和促使愈合。第二,整体医学还把病人看成是一个独一无二的个体,而不是将其看作一个带有病症的机体。第三,整体开业医师力图采用现有的多种诊断、治疗和保健方法,既包括标准的医学方法,也包括其他替代的方法。整体保健医师把采用标准的医疗方法只看成是多种保健方法中的一种。

近10年来开展的整体保健运动表明,参与此项运动的人数和信任度均见增加。说到这里还应对那些江湖医生给予某些批评,他们用整体哲学作掩护去推行那些据信连整体开业医师也不会接受的所谓医术。当然,整体医学论也在发展和变化,但它依然以首次提倡者史末资的早期整体主义论作为基础。

整体医学的实践

整体医学并非是广泛采用诊断和治疗手段的医学,因为它首先是一种对健康和愈合所抱的态度。因此,传统医学开业医师、护士、各科的专业人士以及其他保健专业人员都可以认为自己是整体开业医务工作者。整体医学不仅面向整体的人,还面向这个人周围的环境并参与各式各样促愈和保健活动。整体开业医师认为,病人应是自身医疗保健的积极参与者,因为所有个体据信都有能力(包括心理、情绪、社会、精神和体力在内的各种能力)治愈自身。

对作为整体的个人来说,整体医学实践本身并非必须采用多种其他有关的保健活动。举例来说,针刺疗法涉及对整个机体进行治疗,这个时候就不必采用有时也被认为是整体治疗的其他一些疗法,诸如生物反馈、冥思、现代的体液置换术、古老的能量平衡术以及外科手术等(见:**针刺疗法;生物反馈;医学;外科;疗法**)。整体医学还使用其他一些方法,如精神愈合法、催眠术和各种东方的精神和身体课目。(见:**催眠**)

整体诊断可以包括标准的化验检验或其他的诊断方法。整体个人的身体、心理和精神之间的相关能力是决定健康的主要因素。举例来说,一名开业医师可以关注病人站、坐、走等的方式,并留心病人在有情绪状态下的体能表现。通常采取的保健治疗方法应当与病人的文化程度、家庭和社区环境协调一致。

尽管不少整体开业医师借助现有的技术装备和统计分析,但重点还是放在每名病人的遗传学、生物学和心理社会学的承受能力和独特性上。整体实践的设计在于调动个体的自愈能力。

内外科的介入在整体医学实践中无可争议。然而,重点应当放在预防性的自我医疗保健和自我教育上面。

近年来更加关注着进行保健医疗的场所。结果是可在医院以外的其他场所进行分娩和临终关怀。由于医院环境往往使人感到压抑和恐惧,许多整体医疗保健机构已不设在普通医院里,而设在与医院邻近的场所。由于位置相近,一旦出现危及生命的情况,专业医院的人员和技术均可及时发挥作用。

整体医学把健康看作是一种"正态",而不是没有得病。许多研究人员和医师现正采用这种正态手法治疗已有的疾病。医疗保健中的这种正态手法已用于癌症治疗,以使病人以不同的正面方式对待放疗和化疗。

整体医学的另一大特点是采用触摸手法。许多身体疗法包括按摩、整脊术(或称脊柱按摩疗法)和罗尔夫按摩疗法(一种全身深部肌肉按摩法,1976年由美国生化和理疗学家罗尔夫发明——译者)均以触摸身体为基础的。这类触摸治疗的原理是基于对人体功能状况的整体态度。触摸可用来促进更大的放松,改善身体的线条和功能状况或增强其感觉意识。

另一种整体保健疗法称为心理治疗体功,是W.里恩首先提出的。它对生物力能学领域影响很大。一旦确定有病,这种疗法的观点是既是一种不幸,也是一种有所发现的机会。整体医学强调以下的观点,即失业、离婚或亲友死亡等心理社会应激均会导致健康欠佳。(见:**应激**)

近年来许多经过传统方法培训的医务人员已对整体医学的理念进行了检查并记录了它的一些优点。但另一些人依然在批评整体医学运动是在进行分裂活动,责备它会使江湖医生沉渣泛起。还有一些人欣然接受整体医学提出的人道主义态度,要求医师既是经过技术培训的开业者,又是安慰者和保健者。

工业医学 INDUSTRIAL MEDICINE

至少从古埃及时代起,医师们便注意到某些职业可能有害于健康。铅矿和汞矿的矿工往往死于中毒,石工往往患有严重的呼吸疾病。现代工业医学是研究与劳动有关的健康问题的一门医学分支,其研究目的是促进工人的健康,保证工作环境尽可能地排除各种有害因素。

1920年以前,大多数工业化国家都颁布了劳动保护法。如果工人患了重病不能工作,便发给他们一笔款项作为补偿。然而,由于使用放射性物质和腐蚀性化学物的不断增加,职业公害问题依然存在。

劳动场所的有害因素 最普遍的劳动伤害是有害的粉尘。许多煤矿工人由于受到煤矿粉尘的影响产生了永久性的肺损害(煤硅肺);纺织工人由于棉粉尘而患肺疾患(棕色肺);陶工、花岗石工、喷沙工由于沙和石英中的硅而患硅肺。石棉粉尘(一种硅化物)可导致一种特别严重的肺损害(石棉肺)和癌。由于谷物、毛皮、羽毛和土壤中的有机粉尘可使许多工人产生哮喘和其他变态反应性疾病。

铅和汞的中毒依然是引起神经系统疾病的问题,其表现为从头痛到震颤和到麻痹。工业上其他有害金属有:在电镀和电池中使用的铬,在电子和宇航工业中使用的铍。这两种金属都会侵犯肺和其他器官。

驾驶员和隧道工人所面临的过热、过冷、潮湿和高气压环境，通常给不健康的身体带来负担，并在体力上受到严重挑战。另外，震耳的噪声和贯穿辐射的现代危害同样对身体不利。有高度毒性的卤代烃，如一些与氯、氟、溴或碘相结合的烃类化合物，其危害特别令人不安。多数此类化合物在接触所有活体组织时会产生刺激作用。许多此类化合物能侵犯神经系统，或引起肝脏损害，引致癌症，造成生殖功能失调以及其他许多疾病。与此大类化合物相近的化合物有：氯乙烯，用于半数塑料制品；二噁英（四氯噁英），一种除莠剂；防火剂 PBB 多溴化联苯；和杀虫剂 DBCP 二溴氯丙烷。大多数溶剂和清洁液都属于此类。

办公室内污染的有害因子被认为是引致头痛、疲劳、呼吸困难和头昏等健康问题的原因。室内污染物包括抽烟、复印材料所使用的化学物质，和因通风不良所致的空气郁滞。在操作视频显示终端的人员中也会出现一些健康问题，症状各有不一，从眼疲劳和肌肉疼痛到流产和生育缺陷。

现代工业医学也考虑到包括制造行业、服务行业和交通部门员工的个人疾病。应激、酗酒、滥用药物和时间错位性疲劳都有损于健康，乃是易于造成意外事故的个人因素。

预防措施 1970 年，美国国会通过成立职业安全与卫生署，负责制定条例和实施监督。国立职业安全与卫生研究所为职业安全与卫生署的所属机构，开展研究和试验以鉴定危害因素，制定安全标准。许多大的公司现在都拥有工业医学顾问，并给他们的所有员工提供保健服务。

1985 年，关于"了解情况权"的联邦法令开始生效。条例要求生产潜在毒性物质的厂家按规定使员工能了解到在工作上与这些物质接触时其健康和安全有可能受到危害。

撰文：Fay Webern

运动医学 SPORTS MEDICINE

研究运动员的饮食和训练方案、监控运动员的训练和比赛、预防和治疗运动损伤的医学分支称为运动医学。20 世纪，随着参加体育活动和比赛人数的增加，人们开始清楚地意识到重视运动医学的必要性。运动医学是包括营养、生理、外科和理疗等多种医学学科的综合性科学。

运动医学作为一门医学专门学科在欧洲起步较早，而在美国正处在缓慢的发展阶段。这些年来，美国已建立了一些机构，致力于运动医学的各项研究，培养这一学科的专门人才。美国运动医学会建于 1954 年，其目的是让公众了解在不同年龄阶段参加体育活动对健康的利弊。该学会加入了 1928 年成立的国际运动医学联合会。

运动医学包括以下 4 个方面：运动员的训练、运动伤病的预防、诊治以及康复治疗。运动员的体格训练旨在增强肌力、增加心输出量和氧摄入量。运动员的心理训练是确立自信，保持训练的积极性和系统性，克服过于冒险的心理，培养适应不同生活方式的能力。心理训练还有助于运动员把握运动伤病带来的心理应激。

运动医学工作者向生产厂家提出建议，开发能够提高比赛成绩、促进运动员健康和人身安全的运动器具，如不断更新运动鞋的设计，增加舒适和防伤的效果，提高运动员的速度和耐力。新材料的应用使体育服装穿上更舒适，防护更有效，通过减少摩擦和阻力提高运动员的竞技成绩。

营养是运动医学极其重要的一个方面。饮食不当会严重影响运动员的能力和健康。通过营养专家的咨询，确保运动员获取充足的营养素和热能，合理比例的蛋白质和碳水化合物，就餐时间以及水分摄入量等方面有合理的安排。（见：**食物与营养**）

20 世纪后期，运动员服用所谓"能提高运动成绩的药物"如苯丙胺和蛋白合成类固醇，引起人们更大的关注。运动医学工作者必须向运动员说明服用此类药物对健康带来的严重危害，帮助运动员抵御来自社会和同行鼓励他们在比赛中滥用药物的巨大压力。（参见：**药物**、**"药物滥用"**）



医师通过观察运动员在踏车上的走动，可了解其总体状况或伤后的恢复情况。

运动医学专家对运动生理学进行研究，以检测各体育项目对人体产生的影响。他们应非常熟悉运动对心、肺和循环系统的影响，疲劳的原因，以及运动对人体健康的利弊等。这方面的知识亦有助于他们为运动员设计更为有效的训练方案。

运动损伤的治疗效果取决于正确的诊断和早期的治疗，以防伤势的恶化。常见的运动损伤包括骨折、扭伤、关节脱位、韧带或肌肉断裂或损伤、擦破伤、挫伤以及肿胀等。现代技术为运动医学提供了一些先进的诊断方法。X 线检查和骨扫描是关节和骨损伤的重要诊断方法。关节造影和关节镜检查能够显示关节的内部情况，可用以诊治各种膝部损伤。计算机 X 线断层扫描摄影（CT）可用以检查颈部和头部损伤。

根据不同的受伤情况使用不同的治疗方法。挨伤和脱位尤其值得注意,因为对此类损伤的疏忽会导致受伤者丧失肢体。固定治疗(夹板、颈圈、束带)、冷冻或温热治疗、消炎药及类固醇或酶制剂,这些都是很常用的方法。通过手术可取出关节内骨碎片、延长肌肉和肌腱、修复撕裂伤口、消除肌肉间隔症时因肿胀引起的压迫。

对肌肉等受伤者作初步处理后,应尽早实施康复治疗。应用理疗与身心训练相结合的综合治疗方案效果最佳。如果伤势不重,应鼓励运动员参加一些活动,以保持良好的全身状态。

撰文: Manisha H. Maskay

兽医(学) VETERINARY MEDICINE

给动物看病,就像医师给人看病一样。兽医预防、诊断和治疗动物的疾病,并处理动物的其他一些不适。他们动手术、开药方并给动物喂药。他们的业务被称为兽医学。

在现代城市中长大的孩子也许会认为兽医就是给小猫小狗看病的。然而在农村社区,饲养牲畜的农夫想使他们的牲畜不受疾病的侵害、想使其得以孕育后代并安全地生下幼崽,想增加畜产品的产量,这些都离不开兽医。如果牛、猪、绵羊或家禽中发生了传染病流行,农夫的事业就毁于一旦。

当今的兽医不仅要给动物治病,他们还被要求做更多的事情。他们参与检验供人们食用的肉,保护濒临灭绝的野生动物,使动物园中外来的动物健康地生活,照顾珍贵的赛马,培育种畜,还要照管用于研究的实验动物。他们中另有一些人则从事研究工作或教学工作。另外,越来越多的兽医开始从事控制动物传染病的工作。动物传染病是人体疾病中的一类,其他脊椎动物可以将这类病传染给人类、人类也可以将这类病传染给其他脊椎动物(参见:**人体疾病**)。兽医学这个领域已变得越来越多样化,于是,大部分拿到学位的兽医都选择当某一方面的专家,多数人可能终生从事于上述某一方面的研究。

兽医训练 在许多国家,兽医学博士学位只授予那些成功地完成正规学习的人。在美国,学生必须完成至少6年的学校教育。这种学校教育包括两年的兽医预科学习(学习的重点是物理和生物科学)和4年的专业学位课程。兽医学院需要由美国兽医协会教育委员会授权才可建立。兽医们必须获得执照才能开业。一旦获得学位,申请人就要通过州的考试。申请从事兽医学某些专业领域工作的人还要满足一些附加的要求。

兽医实践 在美国,大部分兽医私人开业,他们检查、诊断并且治疗宠物病,比如犬瘟疫。像医师一样,他们提供预防接种,对动物的喂养和照顾提出建议,并采用另一些措施以保持宠物的健康。这些兽医常常在动物医院和动物诊所工作。

有的兽医通过检疫、免疫、检验和教育来预防、控制并根除牛、绵羊、猪和家禽的疾病。这些兽医在农场或市场工作、进行血液检验、给牲畜查体和进行免疫接种。

还有一些兽医在实验室中工作,比如研制更佳的途径以提高奶牛的遗传品质,增加它们的产奶率。另外,近期人工授精研究的进展,使研究者可通过提高濒临灭绝物种的生殖能力以保证它们得以生存下去。

兽医史 早在公元前2000年,兽医学在古巴比伦和埃及就已成为一门专业。一份可追溯到公元前1800年左右的古埃及文献描绘了当时的人是如何治疗牛、狗、鸟类和鱼类的疾病的。因为这些古代文化认为动物是神圣的,所以兽医学的实践经常只限于体表观察。直到1 000年后,古希腊人的兽医学实践才变成以实验和观察为基础的科学。后来在罗马帝国灭亡之后,兽医科学便迅速衰退。在以后的1 300年里,照顾动物的工作一般由蹄铁工去干。18世纪,在一种称为牛瘟的疾病毁掉了欧洲的牛群之后,兽医学院才开始在欧洲兴起,以后在别处也出现了。

药物 DRUGS

医师们经常应用特异的化合物来诊断、预防和治疗各种疾病。这些化合物统称为药物,其学名称为药物制剂。(参见:**麻醉;抗生素;防腐剂;抗毒素;人体疾病;医学;药学;疫苗**)

回顾历史,包括古埃及的象形文字记载,已有推荐用于治疗各种疾病之药物的参考文献。但在20世纪前,在所提到或使用的药物中真正有效的还为数不多。它们往往是出于偶然的发现,偶然观察到某些植物能够减轻疼痛或有助于使某种疾病痊愈。例如,在1776年,英国植物学家兼医师W.威瑟灵知悉一位老年农妇制作的一种草药茶能有效地治疗水肿(组织积水),这是由于心脏不能有力地将血液泵出所致。他发现该药茶中有种成分制自毛地黄叶,能增强心脏的收缩功能。现在已知,从这种植物中制得的药物即毛地黄类强心苷。

尽管从前通过偶然的发现生产了若干重要的疫苗和药物,但只有到了20世纪,人们才有可能应用新的技术方法发明药物用于治疗及治愈人类罹患的许多疾病,并使这些疾病得以预防。为开发具有应用价值的药物,首先必须对人体的功能、疾病发生的机理,以及一些药物在人体内起作用的机理和途径有更多的了解。有关后一领域的研究称为药理学。

药物的来源

药物有多种不同的来源。有的来自植物,有的来自动物或矿物。由于植物和动物的组织各不相同,因此,药理学家首先应解决药物剂量统一的问题。例如,颠茄是有时用于治疗胃痉挛的一种药物,它来源于茄科茄属植物(见:**茄类植物**)。但是茄类植物含有不同量的颠茄,医师不可能知道他们处方中的颠茄的剂量是太强或者太弱。为了解决这个问题,研究者设想其粗制剂的某一或某些部分具有药理作用,便称之为活性成分。他们把发现活性成分和使之标准化作为自己的任务。

最后,他们分离出各种粗制剂的活性成分,这些成分可进行定量测定。然后,他们就有可能制成含有一定量活性成分的粉剂、片剂、胶囊剂和其他药物剂型。这样可供医师开各种剂型的药物处方,或作成非处方药供人随意购买。现在医师已能精确地知道其处方中的药物剂量和合理地阐

明所开处方的药物如何对病人发挥作用

现今，多数药物已不再从粗制植物或其组织中分离、提纯而得，而是在化学实验室中进行人工合成制得。例如，当发现可的松时，它是用昂贵的成本由死亡动物的肾上腺中提取而得。随后，科学家们学会用较低的成本从屠宰的牛的胆汁中提取而得。再往后，可的松是用多种很容易到手的植物合成而得。合成药物不但比得上植物、动物和矿物中的有效成分，而且优于天然药品，因为人工合成的药品只含有活性成分，而不含有不纯的杂质和其他无用的物质。

生物制品 有些制自活体动物(而不是死亡动物)的物质可以作为药用，生物制剂即是此类物质。它们是在活体动物体内生成。例如，用于使机体免疫拮抗破伤风的破伤风类毒素即是一种生物制剂(见：**人体疾病**、“人体与疾病作斗争的方式”)。生物制剂通过下列途径制得：将小量的破伤风杆菌给马注射，破伤风杆菌在动物体内生成破伤风毒素，然后采集马血，将血中破伤风毒素进行化学处理，使之无毒。但是，此“无毒”毒素，或称类毒素，仍保持刺激机体并使其血中产生拮抗破伤风毒素的抗体的能力。因此，注射类毒素可使个体产生免疫，对抗破伤风。

合成药物 许多人工合成药物并不是天然物质的复制品。正如当药物只能通过偶然发现才能找到之时，发明并制备药物是个巨大的进展，现代科学已能人工设计自然界所没有的全新的药物。

合成新药的途径之一是改变其他药物的分子结构。此种经过改变的药物称为“类似物”(analogue)，其作用通常更有效，副作用更小，并使生产成本比原来的药物更便宜。因此，为了去除可的松的某些严重的副作用和增加其药效，科学家们改变其分子结构而获得泼尼松、氢化可的松及其他许多类似物。当此种“分子处理”是创制新药的重要来源时，尚存在另一种创制新药的方法。现代技术的发展可改变细菌的遗传密码，由此将它们变为许多微小的制药工厂(见：**遗传学**)。此法能使经改造的细菌做到天然细菌做不到的事，如生成人的生长激素、胰岛素或甚至人脑激素即生长激素释放抑制因子。

药物的作用

药物通过改变机体内某些细胞的行为而起作用。人们虽然经常谈及药物所起的作用，事实上他们见到的是药物改变机体功能的方式。例如，阿司匹林不是药物本身在起降温作用，而是短时地作用于脑神经细胞来调节机体的体温。改变(兴奋或抑制)细胞或组织的正常活动方式乃是药物作用于机体的两个主要途径之一。通过此途径发挥作用的药物称为具有药效的药物。药物作用的另一途径是破坏或减慢致病原的生长而不影响到机体的正常细胞。通过此途径发挥作用的药物称为化疗药物，如青霉素、链霉素、四环素等和磺胺类药物均属化疗药物。

药物反应

一种化合物要成为药物，该化合物必须具有能影响机体功能的作用——即具有生物活性。世上没有既具备上述活性而又完全安全的物质。某化合物只有在临床应用时被证明具有相对的安全性和利大于弊时，才被认可为药物。因此，某些十分危险的药物被批准使用，乃是因为它们为治疗某些危重疾病所必需。增强心肌收缩的洋地黄(即毛地黄)是一种危险性药物但允许医师应用是因为它是治疗心脏衰竭病人必不可少的药物。具有洋地黄样效能的药物是不会被批准去治疗如一时性疲劳一类小毛病的，因为此时药物的弊大于利。

有许多人即使完全按照医嘱或标签上的说明用药亦可产生不良的药物反应。和蚂蚁或蜜蜂群落不同，人群具有巨大的遗传变异性。通常，至多在几千人中进行药物试验。当几百万人应用同一药物时，其中某些人可能不出现预期的药物反应。例如，具有特异素质反应的人对某一镇静药表现出兴奋效应而不是镇静松弛反应。另一些人可能对某些药物具有超敏性，出现变态样反应。





上图：化学家在构建某一化合物的模型——新药设计的第一步。

下图：研究人员在制药厂中运用计算机试验现有药物的模型及提出新药的设计。

病人亦可能对某药产生耐药性，这说明病人需要较大的剂量才能产生预期的药效。耐受性可导致习惯性。此时，个体对药物产生高度的依赖性，进而对药物成瘾。当停止用药时，成瘾性可引起严重的心理和身体功能紊乱。吗啡、可卡因和苯丙胺(即安非他明)是常见的成瘾性药物。最后，药物还经常导致有害的副作用。它们通常仅引起轻度的不适感，如皮疹、头痛或眩晕。然而，某些药物可引起严重的、甚至危及生命的不良反应，例如沙利度胺(即反应停)曾被认为是新开发的最安全的镇静药之一，但在英国成

千上万名妊娠妇女服用此药后生出了严重畸形的婴儿。另外一些不良反应起源于配伍用药，如某病人因头痛应用具有抗凝血作用的阿司匹林，同时又应用如肝素或双香豆素等抗凝血药时，则可能产生十分有害的作用。

药物的管理

美国食品和药物管理局（FDA）按1938年的《食品、药物和化妆品法》管理药物的生产和销售。自1962年以来，法律要求制药商提出其研制药物的有效性和安全性的证明，即所制药物的作用应与提出申请的资料一致。最近，另一规定鼓励研究和生产治疗"罕见病"（即仅有少数人罹患的疾病）的药物。

FDA管理处方药物和家庭常备的非处方药物。处方药物需有医师处方才能获得，而非处方药物一般仅是控制疾病的症状而不是针对疾病的原因，并不需要医师的处方。

在药名之后常有U.S.P.或N.F.字样，这说明该药物已列入《美国药典》或《国家药物配方手册》，并已按规定的标准进行制备。两者均是在制订药物生产标准的医学和药学专家指导下出版的非政府性出版物。

药物的滥用

药物并不总是对用药者有利。从治疗某一疾病的病因或症状来看，使用某些药物可能是完全无益的。私自用药的人没有得到医师的允许，也没有医疗上的理由，而只是为了消遣而用药。此种消遣性用药的后果对滥用者本人及其周围的人都常常是有害的。

早年，大多数滥用药物者是较易得到药物的人或是一些穷人，他们认为药物似乎可以使其逃避活不下去的现实。在20世纪50年代，愈来愈多的各个阶层和各种职业的人在无医疗监督下开始应用改变心境的药物。而且，多种改变心境的药物可以通过合法的或非法的渠道获得。

某些改变心境的药物可使人放松或入睡。另一些药物使人感到心旷神怡。它们均作用于神经系统并引起心境的改变。研究认为，成瘾性药及常被滥用的药物可增加脑内多巴胺（一种抑制神经冲动传导的有机化合物）的水平。

这类药物引起的心旷神怡只是暂时的。当药物作用一消失，用药者的此种感觉亦即消失，面对的又是用药之前使之苦恼的同样问题。然而与其忍受痛苦和为处理这些问题引起的苦恼，他们可能宁愿再次用药。一旦发生上述情况，用药者即对药物产生依赖心理。因此，他们到时不肯停药。

在重症病例，药物成瘾者会竭尽全力去获取更多的已上瘾的药物。在不甚严重的病例（特别是对一些合法的药物，如香烟中的尼古丁和咖啡中的咖啡因成瘾者），用药者就干脆将其变成每日必做的例行公事。此时，对药物的依赖性就可能被认为是用药者的个人烦恼问题。

常被滥用的药物

阿片和有关药物 罂粟含有称为阿片的麻醉性药物——某些强效镇痛药的粗制剂。阿片本身及其衍生物（阿片制剂），如吗啡、可待因及类似阿片的人工合成药物（阿片样药物）均可用以缓解剧痛，但是阿片亦可用以制成危险的药物二醋吗啡（即海洛因）。

阿片类药物的效应在一定程度上取决于用药者本人。无疼痛感的病人在第一次应用此药时会感到眩晕和恶心。但是，对大多数敏感的人，单剂量阿片类药物，会使用药者远离烦恼。在欣快之后出现一时的恍惚。通常，在恍惚之后出现极度的抑郁。此时长期滥用此药者为避免上述抑郁症将会再次用药。

如果人们经常应用足量的阿片类药物，他们就对药物产生躯体依赖性或成瘾性。假如停用药物，他们就会出现严重的戒断或脱瘾综合征。

如果应用适当的药物对成瘾者进行治疗，戒断综合征如流行性感冒一样可迅速得到控制。但如果不进行治疗，他们就会十分痛苦。坚持许多用药习惯可避免此种综合征的产生。（参见：**习惯和成瘾**）

海洛因成瘾是特别危险的。人们可以非法地从治疗用药中获得某些阿片类药物，但海洛因不用于医疗目的，生产海洛因的罪犯是不遵守任何质量控制的。他们贩买的海洛因经常受到各种微生物的污染，而且买主永远不会知道他们购买的海洛因实际是多少。当成瘾者买的是纯度极高的海洛因样品和无意注射了过量的海洛因时，人们常会因此丧失生命。（参见：**阿片**）

治疗海洛因和其他麻醉品成瘾的最有效方法是应用人工合成的麻醉药美沙酮（即美散痛）。该药本身具有明显的成瘾性，但当每日给予海洛因成瘾者时，它可防止戒断症状的出现和抑制他们对海洛因的渴求。然后使成瘾者逐步对美沙酮脱瘾。（参见：**麻醉药和镇静药**）

催眠药 有若干类型化合物可引起催眠作用和毒性作用。这些化合物亦可引起躯体和心理依赖性。它包括有乙醇、巴比妥酸盐、甲喹酮（即安眠酮）及其他一些有关的镇静药。由于成瘾者可合法地买到酒精，它引起的问题尤为突出。（参见：**酒精中毒**）

巴比妥酸盐，英语俗称为downer，可由医师们开出处方以治疗失眠和紧张症。人们很容易对此类药物成瘾，并产生严重的抑郁症。应用巴比妥酸盐者很容易对他们曾应用过多少剂量记不起来，这样就会导致应用过量而致死。另外，和乙醇合用，巴比妥酸盐类药物常可引起昏睡或死亡。一旦发生酒精或巴比妥酸盐的躯体依赖性，如果没有医疗上的帮助，突然停药可能引起惊厥、谵妄，而且和阿片类药戒断不同，甚至会导致死亡。

大剂量甲喹酮在症状上和严重性上，和巴比妥酸盐相似。在中、小剂量时，其中毒作用和乙醇相似，包括有反射减慢、失去判断力和产生抑制。（参见：**麻醉药和镇静药**）

兴奋药 有一类称为苯丙胺（即安非他明）类的兴奋药，可使人们精神亢奋和保持高度警惕。在医学上它们用于拮抗睡眠紊乱，有助于控制食欲和对抗抑郁症。

安非他明类药物不引起躯体依赖性，所以（戒断）不会引起任何危险。但它会产生心理依赖性，许多人会产生一种巴比妥酸盐－安非他明周期，需应用这两种药来入睡和苏醒。

有些人应用安非他明类药物来增加其精力。但是，疲

劳自有其生物学的意义。它可预防人们过度劳累及因过度活动而危及身体。运动员应用安非他明类药物会对心脏造成损害。安非他明类药物还会影响人们的判断力。

有些人应用安非他明类药物亦会产生类如阿片类药物引起的欣快感。应用大剂量的安非他明会使血压上升乃至猝死。另一个可能出现的问题是引起严重的精神疾患。

可卡因是从古柯植物中提取而得，最初它由于具有镇痛作用而引起西医界的重视。它尚有兴奋和欣快的性质及由此引起的心理依赖性；有时亦可引起躯体依赖性。（见：**可卡因**）

致幻剂 LSD（麦角二乙胺）是已知最强的改变精神的药物之一。具相似作用的还有仙人球毒碱（在皮约特仙人掌中发现）、裸盖菇素（从某些蘑菇中提取）及从其他植物树皮及种子中提取的某些药物。

上述多种化合物均已能人工合成。PCP 是 phencyclidine（苯环利定）的缩写，俗称 angel dust（天使粉），许多人因用了它而急诊入院。

所有这些均属于致幻剂。人们即使应用小剂量的任何一种致幻剂，都会产生感觉上的扭曲。服用者盼望这种定向力的障碍会是神秘的或令人愉快的，但事实上，其结果是不可预知的。服用者经常有恐怖感或感到有人在密谋危害他。有些服用者感到自己是刀枪不入的或是能隐身的，当他尝试飞翔或在拥挤的交通行列中行走时可能遭到伤害。然后，在几天或几个月之后，这种扭曲的感觉还可以再现。应用致幻剂可使心绪不稳定的人长期患精神病。

学名为（印度）大麻 *Cannabis sativa* 的植物的花蕊和叶子即是生药大麻。已知长期大量应用大麻可引起肺部损伤和精神改变，但有关它对躯体的长期作用目前尚缺乏可靠的资料。大麻不引起躯体依赖性，但已知应用大麻的人可对大麻产生心理依赖性。从化学上看，大麻通常被认为是一种弱致幻剂。从法律上看，大麻曾是一种麻醉性镇痛药，直到 1970 年重新分类时它才被视作一种危险的药物。因拥有大麻而遭处罚的事在许多地方仍常有发生。（参见：**致幻剂**）

促蛋白合成类固醇 是能刺激肌肉生长的男性激素睾酮的衍生物，它也可人工合成。20 世纪 50 年代，越来越多的运动员和健美锻炼者开始应用促蛋白合成类固醇（亦称同化激素）来增加体力及体重，以完善其运动项目的完成。到了 80 年代，促蛋白合成类固醇的应用扩大到了社会上——特别是一些关心完善其外表的男性青少年。

对于长期应用促蛋白合成类固醇的作用目前还了解甚少。但美国食品和药物管理署（FDA）和美国运动医学协会一致认为此类激素对人体具有损害作用。男人大量应用此类同化激素可使体内天然睾酮的生成减少或完全停止。对发育尚未成熟的年轻人，应用此类同化激素可使骨骼天然增长停顿，使生长停止，成为矮小者。妇女应用此类同化激素可发育成具有男性气质，如面部及躯体毛发增生和嗓音变得深沉。

某些躯体副作用是持久的。应用者亦可表现为过分的进攻性行为，抑郁或严重的精神紊乱，但这一般在停用此类激素后几周内消失。长期应用同化激素还可引起心脏病、肝脏损伤及其他严重病变。

法律和社会对药物滥用的反应

在 1966 年前，美国对药物滥用的法律是给予严厉的惩罚。1914 年通过第一个联邦药物控制法是《哈利森麻醉品法》，它规定了对非法买卖阿片及有关毒品者的惩罚。1937 年，对未经批准买卖大麻者实施类似的惩罚。

1965 年，药物滥用控制修正案规定，对私自买卖或拥有兴奋剂、镇静剂及致幻剂者进行惩罚。1966 年的《麻醉药成瘾康复法》宣布法律上改变对药物滥用者的态度。它规定药物滥用者可选择治疗其成瘾性来代替监禁。

建立多种提供支持戒毒环境的机构来帮助药物滥用者克服其习惯性。病人有专职人员照护，并且可以在戒毒机构呆上几年直到他们克服了成瘾性。

1988 年，美国国会通过了《对抗药物滥用法》，加强对非法应用同化激素类药物的惩罚。同年，国会还成立了国家药物控制政策办公室。1989 年，委任一位主任，民间称其为"药物沙皇"，监督美国的药物问题。

在 20 世纪 80 年代末，有 1 400 多万美国人至少每 1 个月用过 1 次毒品。许多国家中的药物滥用现象在急剧上升，因为可卡因的交易变得更加有利可图，并开始供应作用更强的制剂。在城市贫民区流行一种可卡因衍生物吸入剂"快克"以及去氧麻黄碱（甲氧基苯丙胺，即"冰毒"），可引起较持久的作用和高度兴奋，随后经常出现抑制、妄想和幻想。美国政府对药物滥用的宣战，似乎对制止拉丁美洲和全世界的一些麻醉品组织活动无能为力。

撰文：Timothy Larkin

毒物 POISON

人类被毒物包围着，尽管这些毒物并非全都有致命性。有的毒物存在于空气和水中，为环境污染物。有的是工作场所的有害化学物质。在家庭中的清洁用品贮存间和药柜中也有许多毒物存在。本条目主要探讨动物和家庭里的毒物。（关于植物和细菌毒物资料，见：**有毒植物**）。

毒物是指吞服或吸收后能引起机体损伤或致死的物质。毒素一词一般系指植物或动物的毒物。毒理学研究各种来源的毒物及其对机体造成的损害作用。

因事故或蓄意放毒引起的中毒，是大多数工业国家的主要公共卫生问题。医疗急诊中儿童中毒是最常见的。据报道，美国每年发生中毒事件为 150 万余起，未报道的可能更多。

毒物造成的损伤程度与多种因素有关。最基本的因素是毒物的剂量，另一主要因素是个体的敏感性。后者又与个体的年龄、体重和平时的健康状况有关。毒物并非总是有害——在一定环境里，毒物甚至还有益处。例如，许多小剂量毒物可用作药物。自然界中的一些动物（包括某些种类的蛇、蜘蛛、昆虫和鱼），利用其毒素麻痹猎物、警告侵犯者或保护自己免遭食肉动物的吞食。

毒物的毒性有多大？

有些毒物较其他毒物毒性更大。科学家已建立了多种

方法来检测各种毒物的毒性强度或毒力，一种方法是绘出剂量－反应曲线，这种曲线反映了产生特定毒性作用所需的毒物剂量；另一种测定毒性的方法是测定毒物的致死剂量或测定引起50%实验动物死亡的剂量（半数致死量）。通过半数致死量和产生有效作用剂量的比较，科学家可以计算出治疗指数。治疗指数是人类使用某一化合物的相对安全性指标。

毒物的单次剂量用后不一定会引起损伤，只有长时间应用，毒物的作用才会造成损害。单次剂量毒物所致的急剧毒性反应称为急性中毒，受害者会立即出现严重的病情。另一种是慢性中毒，慢性中毒是发生在一段时间之后——数天、数周、数月甚或数年。慢性中毒往往是小剂量毒物多次作用的结果，如经常咀嚼含铅的油炸土豆片（小食品）。毒物在体内蓄积到临界量或逐渐损伤机体后出现中毒症状。

拮抗毒物的生理防御功能

机体具有适应能力保护自己免受损害。视觉和嗅觉可使人或动物避免食人毒物。皮肤能起到屏障作用，鼻子则可以过滤掉吸入气体中的粉尘。如果吞服毒物，机体可通过呕吐或腹泻将毒物排出体外。

体内的生化过程也具有保护作用。细胞可改变毒物颗粒的形状而将其迅速清除。然而，有时生化过程也能将无毒化合物转化为毒性物质。

上述防御功能对某些毒物无效。有些毒物能贮存在体内，例如，一氧化碳与红细胞结合，铅和锶－90在骨骼中沉积，其他一些毒物可在脂肪细胞或皮肤中蓄积。

大部分毒物随尿或粪便排出体外。毒物从肺部呼出或由汗液、唾液排出体外的则少见。

如毒物与其他物质伍用后，其毒性会发生不同的变化。如伍用后发生毒性增强现象，称为协同作用；相反，伍用后毒性减弱则称为拮抗作用。在中毒治疗中经常利用拮抗作用。

毒物的分类

没有统一公认的毒物分类系统。它可以按不同方式进行划分，如根据用途、来源或物理状态等。根据毒物对机体的原发性中毒作用部位进行分类是一种有效的方法。虽然大多数毒物对各种器官都有损伤，但损伤或致死常常是由于毒物损伤了一个器官或系统即靶器官或系统的结果。

血液 有的毒物可影响骨髓造血功能，而血细胞是人体健康所必需的。其他毒物如一氧化碳，则妨碍红细胞的携氧功能。

肝脏 当肝细胞受损或死亡时，肝脏就不能有效清除体内的有害物质。常用的解热镇痛药对乙酰氨基酚在大剂量时能严重损伤肝细胞。

肾脏 由于大量血液通过肾脏，因此，与其他器官相比，毒物可能更易在肾脏蓄积。毒物损伤肾脏的确切机制尚不清楚。清洁剂溶媒四氯化碳会损伤肾脏。

呼吸系统 吸入性毒物可引起呼吸系统损伤。损伤可以立即发生，如呼吸道肿胀，导致肺部呼气和吸气困难；它们也可能在长时期毒性作用之后出现，最终导致肺癌或肺组织纤维化，如众所周知的烟草即属于此类毒物。

中枢神经系统 毒物通过损伤脑或脊髓而干扰中枢神经系统的活动，由于呼吸肌麻痹或惊厥造成损伤或死亡。许多毒蛇的毒液即作用于猎物的中枢神经系统。（见：**蛇咬伤**）

心血管系统 毒物可影响心率、血压或血液凝固功能。灭鼠药华法林钠具有抗凝血作用，可因过度出血而致死。

皮肤 直接接触化学物质可引起皮肤发痒、肿胀或烧伤。排水管道清洗剂的碱液是一种腐蚀性化学物，能损伤皮肤，导致溃疡、组织死亡和瘢痕形成。

眼睛 当眼睛的角膜接触到日用氨等化学物质时，可出现失明。（参见：**急救**）

撰文：Diane E. Judge

维生素 VITAMINS

无论是动物或植物，所有有生命生物的健康、生长发育和繁殖均需要维生素。然而维生素不是热量的来源，对体重的影响不大。动植物利用维生素作为工具调节机体的化学活动过程，同时利用食物中的基本物质——碳水化合物、脂肪和蛋白质，形成组织和产生能量。

维生素可被反复利用，仅需要微量便能补充丢失的部分。由于机体不能产生足量的维生素，或者说大多数情况下在体内不能生成维生素，因而，绝大多数维生素主要依靠饮食提供。

营养学家已确认有13种维生素：维生素A，复合维生素B共8种，维生素C、D、E和K。其他一些物质如卡尼汀（又称肉碱）和胆碱的作用与维生素相似，但可在人体内足量生成。

最初是按照维生素对机体的作用进行分类，并按字母顺序命名。以后，随着维生素化学结构的揭示，又冠以化学名称。现在两种名称均可使用。

每日需要量

除个别维生素外，机体不能生成维生素，而必须由每日饮食中提供或服用维生素制剂补充。但维生素D例外，皮肤在日光照射下能够生成维生素D。另一种是维生素K，人体不能产生，而仅在摄入绿叶蔬菜和植物油后由肠道内正常菌群的细菌生成。

机体对维生素的需要量用推荐膳食供给量（RDA）表示。这是基本营养量。每日摄取此量后能充分满足大多数健康人的营养需求。在美国，RDA值由国家科学院/国家研究委员会的食品与营养委员会制订。此外，联合国的两个机构——粮农组织和世界卫生组织负责为全球不同人群制订RDA。

过去，采用国际单位（缩写为IU）来表示维生素的活性或产生特定作用所需要的量。IU与纯化维生素的重量成比例。不同维生素有不同的IU值。现在一般直接用重量——毫克或微克来表示维生素的活性强度。

作用方式

在机体内，蛋白质、碳水化合物和脂肪与其他物质一起产生能量和构建组织。这些化学反应是在机体特定部位并由在特定的维生素参与下生成的酶催化或加速完成的。

人体所需维生素可分为水溶性维生素（维生素 B 族和维生素 C）和脂溶性维生素（维生素 A、D、E、K）两大类。水溶性维生素在肠道吸收，由循环系统输送到特定组织发挥作用。维生素 B 族起辅酶作用，辅酶与脱辅酶一起形成具有活性的酶（见：**酶**）。然后，酶的作用如化学反应中的催化剂，催化食物中的基本物质转化为机体能量。维生素 C 能否起辅酶作用尚不清楚。（参见：**消化系统；代谢**）

当人们摄入的水溶性维生素超过机体需要量时，除少部分贮存于机体组织外，其多余部分大都由尿中排出。由于水溶性维生素不能大量在体内贮存，所以必须每日摄入，才能防止水溶性维生素的缺乏。

脂溶性维生素具有高度特异的功能。脂溶性维生素在肠道吸收后，随淋巴系统转运到机体各个部位。脂溶性维生素能维持细胞膜结构的稳定，并参与某些酶的合成。

与水溶性维生素相比，机体能够贮存大量的脂溶性维生素。肝脏是维生素 A 和 D 的主要贮存场所，而维生素 E 主要贮存在脂肪组织，一小部分贮存于生殖器官。维生素 K 的贮存量相对较少。过多摄入脂溶性维生素，尤其是维生素 A 和 D，可在体内达到中毒水平。

多种维生素共同调节体内的一些生化过程。维生素缺乏或食物中不能提供适量的某些维生素，就会扰乱机体内部的平衡或使一个或多个代谢反应终止。

来源

维生素虽然可从多种来源获取，但在自然界的分布却是参差不齐的。例如，维生素 A 和 D 等主要来源于动物，而其他维生素则只存在于植物中（天然维生素的来源见下页的表）。所有的维生素均可人工合成（作为商品生产），或者从食物等物质中提取。天然维生素优于合成维生素的说法是没有根据的。

某些食品中可添加维生素，即在食物售出前将维生素加入不含有或者因加工造成维生素丢失的食物中。例如，在牛奶中添加维生素 D 和往因加工而丢失维生素的面粉中添加该维生素。

一般情况下，营养良好的人不需要补充维生素，但在机体对维生素的需要量增加时，补充维生素是非常必要的。这些情况包括孕妇、老人和慢性病者。然而，由于存在中毒的可能性，所以应当避免过量摄入维生素。（参见：**食物和营养**）

种类

维生素 A 又称视黄醇，是一种遇热、遇光或暴露在空气中被迅速破坏的脂溶性维生素。它构成眼睛网膜中的色素成分，在视觉中起直接作用，它也为机体多种器官维持正常功能所必需，并且对免疫系统的功能有影响。

维生素 A 缺乏可引起多种疾病，最常累及眼睛和上皮组织——皮肤和体内表面的黏膜。维生素 A 缺乏时，最早出现的症状是夜盲，继续缺乏最后会导致失明。长期缺乏维生素 A，皮肤变得干燥和粗糙。维生素 A 缺乏还可使骨骼和牙齿的形成产生缺陷。

过多摄入维生素 A 可引起中毒，中毒症状有恶心、头发变粗和脱落、皮肤干燥和出现鳞屑、骨痛、疲劳和思睡。成人可出现视力模糊和头痛，儿童表现为生长迟缓、肝大和容易激惹。

复合维生素 B 包括数种维生素，由于它们的性能，在自然界的来源分布和生理功能方面具有一定的相似性，所以将它们归为一类。维生素 B 族均是水溶性，多数起辅酶作用，并都表现为加速各种动物体内的代谢过程。复合维生素 B 包括 B_1（硫胺）、B_2（核黄素）、烟酸（尼克酸）、B_6（均属吡啶类）、B_{12}（氰钴胺）、叶酸、泛酸和生物素。

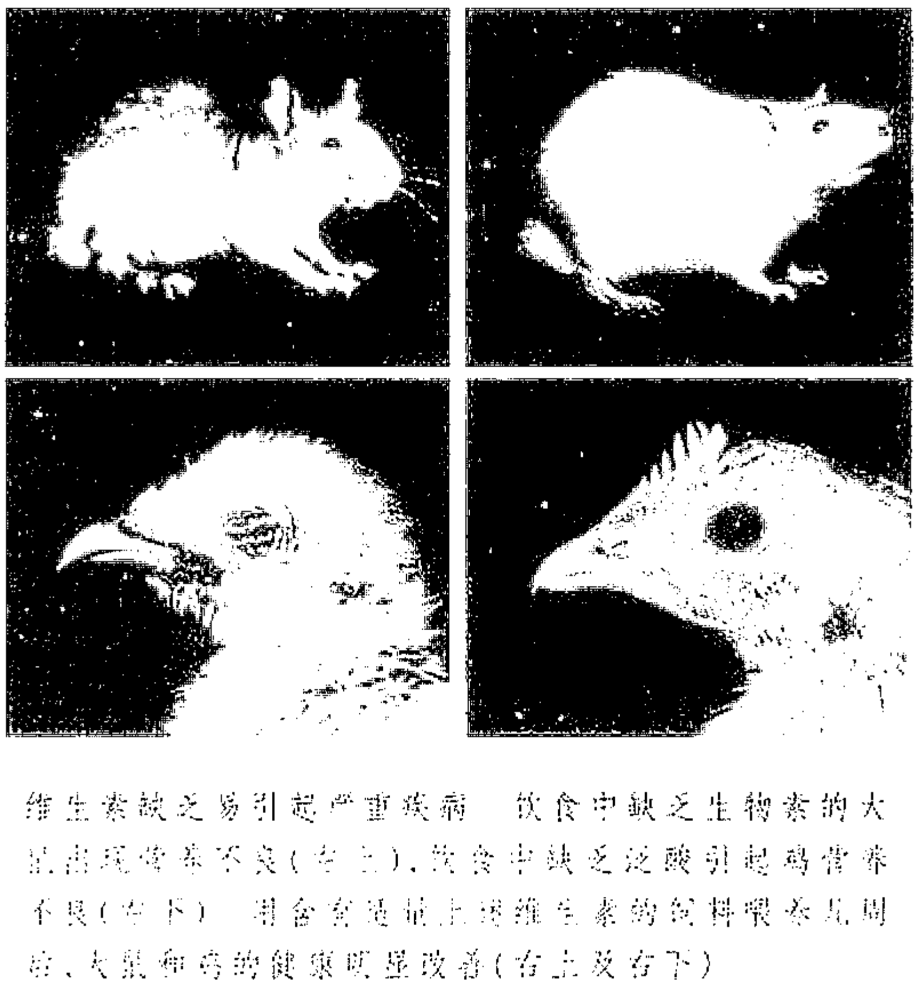
维生素 B_1 或称硫胺，辅助体内碳水化合物转化为能量，也参与蛋白质和脂肪的代谢。维生素 B_1 缺乏会影响胃肠道、心血管和外周神经系统的功能。脚气病和韦尼克-科尔萨科夫综合征（常见于酗酒者）是与硫胺缺乏有关的主要疾病。脚气病的一般症状有：食欲不振、全身乏力、消化失调、肢体和肢端麻木无力。

维生素 B_2 又称核黄素，是能量循环中多种反应所必需的维生素。维生素 B_2 缺乏时常见的症状有口角干裂、口唇红肿、舌炎、皮肤出现油脂分泌过多性鳞屑状炎症。

烟酸，或称尼克酸，参与碳水化合物的代谢。长期缺乏烟酸可引起以皮肤损害为特征的糙皮病、胃肠功能紊乱和神经系统症状。

维生素 B_6 是参与蛋白质、碳水化合物和脂肪代谢中数种酶系统的辅酶。在人类尚未发现因维生素 B_6 缺乏所致的疾病。长期大剂量服用维生素 B_6 可产生依赖性，并引起外周神经系统的并发症。

维生素 B_{12} 又称氰钴铵，是一种晶状复合物。它对所



维生素缺乏易引起严重疾病。饮食中缺乏生物素的大鼠出现营养不良（左上），饮食中缺乏泛酸引起鸡营养不良（左下）。用含有适量上述维生素的饲料喂养几周后，大鼠和鸡的健康明显改善（右上及右下）

有细胞均有作用，尤其是胃肠道、神经系统和骨髓。维生素 B_{12}有助于高等动物红细胞的发育与成熟。维生素 B_{12}缺乏后最易引起恶性贫血。(见：**血液**，"某些血液疾病")

叶酸，是核酸合成和红细胞生成过程所必需的物质。叶酸缺乏最常引起的是叶酸缺乏性贫血，其症状有：胃肠道不适，如舌部溃疡、口角裂开、腹泻和胃肠道溃疡。大剂量叶酸可导致惊厥和其他神经系统症状。

泛酸是促进正常动物生长和多种代谢反应所必需的物质。泛酸缺乏可引起实验动物生长迟缓、皮肤损害和毛发变成灰色。尚未见人类因食物中严重缺乏泛酸而明显致病的报道。

生物素在脂肪形成和利用二氧化碳的代谢过程中起作用。生物素缺乏可引起厌食、恶心、呕吐、舌炎、苍白、抑郁和皮炎。

维生素 C 也称抗坏血酸，是极不稳定的水溶性维生素。它对伤口愈合和胶原形成极为重要。胶原是正常皮肤、肌腱、骨骼和支持组织形成的重要蛋白质。维生素 C 缺乏时胶原形成障碍，出现关节疼痛、容易激惹、生长迟滞、贫血、呼吸短促和易患感染。维生素 C 缺乏的典型疾病是坏血病，婴儿坏血病的突出症状是：下肢肿胀和屈曲痛以及骨损害。过量摄入维生素 C 可引起肾结石、胃肠功能紊乱和红细胞受到破坏。

维生素 D 是一种脂溶性维生素，为动物钙代谢所必需的物质，对骨和软骨的正常矿质化起着重要的作用。皮肤在日光照射下可以生成维生素 D，但在某些情况下，因日光中缺乏充足的紫外线也会造成维生素 D 生成不足。

维生素 D 缺乏可表现为多种生化和生理功能失调。骨骼和牙齿的矿质化异常引起生长期的儿童患佝偻病和成人患软骨病(骨骼进行性钙磷丢失)。佝偻病早期症状是躁动不安、多汗、四肢和腹部肌肉缺乏张力，学习坐、爬、行走均迟缓。佝偻病可导致膝内翻和膝外翻。维生素 D 缺乏亦可引起骨质疏松症，其特征是容易发生骨折。大剂量维生素 D 可致中毒，其中毒症状有无力、食欲不振、恶心、呕吐、腹泻、极度口渴和体重减轻。

维生素 E 是脂溶性化合物，它在代谢中的作用尚了解不多。其基本作用是抑制机体组织的氧化过程。维生素 E 缺乏较少见，但缺乏后可影响神经肌肉功能。虽然还未发现大剂量维生素 E 能引起严重毒性，但已有关于其不良作用的报道。

维生素 K 是一种脂溶性维生素。它是对凝血不可少的某些蛋白质合成所必需的物质。维生素 K 缺乏虽然少见，但缺乏后可引起凝血障碍和内脏出血。(参见：**人体疾病**，"代谢病和营养缺乏病"；**营养不良**)

维生素样物质 指活性与维生素相似，但能在人体内大量合成的化合物。它们由于与维生素 B 族在功能和食物中的分布相似，因而常划归为维生素 B 族。但尚未确定它们是否是机体的基本营养素。胆碱，存在于所有活细胞中，对神经的功能活动和各种代谢过程有作用。肌醇是水溶性化合物，尚未确定在人的营养中是否具有作用。对氨苯甲酸是叶酸的组成部分，亦未证实它对人类营养的作用。卡尼汀是脂类物质转运所必需的物质。硫辛酸具有与硫胺相似的辅酶功能。由于它能在人的肝和肾中合成，因此不认为是一种维生素。生物类黄酮物质是可影响毛细血管通透性的物质，但不需经常添加到人的膳食中。

美国的维生素推荐膳食供给量(RDA)

种类	计量单位	4 岁以下儿童	成人和 4 岁以上儿童	主要食物来源
维生素 A(视黄醇)	IU	2 500	5 000	鱼、鱼肝油、肝脏、奶油
维生素 B_1(硫胺)	mg	0.7	1.5	谷类、猪肉、坚果类
维生素 B_2(核黄素)	mg	0.8	1.7	牛奶、蛋、肾、肝
烟酸(尼可酸)	mg	9	20	肝、肾
维生素 B_6	mg	0.7	2	谷类、肝、鱼
维生素 B_{12}(氰钴铵)	μg	3	6	蛋、肉、牛奶
叶酸	mg	0.2	0.4	肝、绿叶蔬菜、麦芽
泛酸	mg	5	10	肝、肾、蛋
生物素	mg	0.15	0.3	牛肝、蛋、酵母
维生素 C	mg	40	60	柑橘、绿胡椒、菜花、甜瓜
维生素 D	IU	400	400	鱼肝油、蛋、富含维生素 D 的牛奶
维生素 E	IU	10	30	植物油、人造黄油、谷类
维生素 K	*	*	*	绿叶蔬菜、植物油

IU = 国际单位　mg = 毫克　μg = 微克　* = 无数据

RDA 数据来源：美国卫生教育福利部(现称卫生和公众服务部)

历史

早在第一批维生素被确定之前，人们已认识到某些食物对于维持人类健康的价值。例如，在18世纪已证明食用柑橘可预防坏血病。到19世纪，食用糙米来代替精米可预防以大米为主食者的脚气病。

1906年，英国生化学家F.霍普金斯证明，食物中除含有蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质和水外，尚含有必需的“辅助因子”。1911年，波兰化学家C.芬克发现，糙米中抗脚气病的物质是一种氨基酸(一种含氮化合物)，因此，芬克将其命名为维生素，即有活性的胺。不久，这一名称取代了“辅助因子”而被广泛采用。后来发现许多维生素并不含有氨基，但由于英语词已被广泛使用，芬克的术语 vitamine 就一直沿用下来，但去掉了字尾 e (汉语将其译作维生素，曾译作维他命)。

1912年霍普金斯和芬克发展了维生素缺乏症的假说，该学说推测机体中缺少足量特定维生素时可能发生某些疾病。到19世纪初叶，通过去除动物饲料中某些成分的实验，科学家成功地分离并鉴定了为我们今天所共知的各种维生素。(参见：**健康**)

撰文：Manisha Harisingh Maskay

麻醉药和镇静药 NARCOTIC AND SEDATIVE

数千年以前就发现罂粟可生成一种强效物质叫阿片(亦称鸦片)。它在小剂量时具有镇静和安定作用；较大剂量时产生催眠或诱导入睡作用；再大剂量时呈现麻醉或镇痛作用，降低用药者对疼痛的敏感性。几世纪以来，鸦片成为缓解疼痛的一种主药，也是人类最早发现的一种麻醉药(见：**阿片**)。麻醉药可减轻疼痛，使人处于恍惚或睡眠状态，并使之渐渐产生成瘾性或躯体依赖性。由于它们主要用于止痛，所以这类药物常被称为麻醉性镇痛药。

1803年发现鸦片中的生物碱化合物具有镇痛作用，以希腊梦之神莫耳甫斯(*Morpheus*)的名字命名为吗啡。1853年发明了吗啡的皮下注射针剂。吗啡注射剂由于应用方便，导致了严重的药物滥用和成瘾。在努力寻找一种作用与吗啡相似、但无成瘾作用的化合物时，化学家于1898年发现了二乙酰吗啡(海洛因)。该药镇痛效果极好，因此被认为是对抗疼痛战争中的“女英雄”(heroine，音译为“海洛因”)，这个术语一直被沿用下来，并常书写为heroin。海洛因的镇痛作用较吗啡强数倍，但同时发现它的成瘾性和危害性比吗啡更大。因此，现在当吗啡成为美国广泛应用的处方麻醉药之际，海洛因的生产、销售和进口却遭到禁止。

现代麻醉药包括阿片衍生物或合成的药物。阿片的衍生物称为阿片制剂，包括吗啡和可待因。合成的药物称为阿片类药物，包括哌替啶(杜冷丁)和美沙酮。

麻醉药是现有镇痛效果最强的药物。它们不仅缓解疼痛，似乎还能减轻严重疼痛时所伴有的痛苦、焦虑和惊恐感。它们尚具有其他治疗作用。可待因有止咳功效，常在止咳合剂中配伍应用。美沙酮能阻断成瘾者对海洛因的渴求而用于治疗海洛因成瘾，但这种药本身亦有依赖性。阿扑吗啡有催吐作用，可用于因口服毒物中毒的解救。

镇静催眠药

抑制或减慢机体功能的药物称为镇静催眠药，又称宁神药、安眠药，有时称为镇静药。镇静催眠药分两大类：巴比妥类和化学上相连的苯二氮䓬类。常用的巴比妥类药物有：巴比妥、苯巴比妥、司可巴比妥(速可眠)和戊巴比妥。最常用的苯氮䓬类药物是地西泮(安定)和氯氮䓬。有少数镇静催眠药不包括在上述两类药物中，它们是甲喹酮(安眠酮)、乙氯维诺、水合氯醛和甲丙氨酯(眠尔通)。

不同剂量的镇静催眠药可用于使肌肉松弛和诱导入睡。事实上，所有的麻醉药和镇静催眠药都是中枢神经抑制药，其药效直接取决于用药量。随着剂量的增加，依次出现镇静、诱导入睡、催眠、麻醉、昏迷和死亡。与其他镇静催眠药相比，苯二氮䓬类更受临床医师的青睐。因为应用该类药的很小剂量就可产生所需的疗效。

医师开镇静催眠药的处方时，一定要了解药物的半衰期(药物半衰期是指用药后从血液和机体排出一半药物所需的时间)。巴比妥和苯巴比妥半衰期长，具有抗惊厥作用，用于治疗癫痫。戊巴比妥和司可巴比妥半衰期短，是安眠药丸中的常有成分。

长期服用巴比妥类药物治疗焦虑和失眠，可引起耐受性。已具习惯性服药者在停药后可出现戒断症状。(参见：**麻醉；药物**)

其他麻醉药

在医学和法律上，麻醉药具有十分确切的含义。在医学中，它是镇痛药，具有3个特性：成瘾性、强效和使大脑对疼痛刺激感觉迟钝。它与直接阻断疼痛信号传递到脑而镇痛的某些局麻药不同。美国成瘾性药物管理的法律——《控制药品法》中规定控制应用的镇痛药有阿片及其衍生物海洛因、吗啡、可待因和合成镇痛药。在某些地区，麻醉药尚包括可卡因。可卡因不是抑制剂，而是兴奋剂，能产生心理依赖性，但尚未确定是否引起躯体依赖性。

麻醉药一词一般还包括一些非法药物，例如1914年第一个联邦有关药物滥用的法律是《哈利森麻醉品法》。该法把从大麻科植物中提取的药物如印度大麻、大麻(见：**大麻**)、苯丙胺类药物，以及致幻药如LSD、麦司卡林(蝇蕈碱)、皮约特(仙人球毒碱)等均归入麻醉药这一不够精确的术语范畴。(见：**致幻药**)

其他一些麻醉性药品只是在实验室里将成瘾性药物的分子结构稍加改造后非法合成的。这种药物能产生与母药相同的作用，有“策划药”之称。然而，用此方法制造的药物有无法预料的，可能十分严重的后果。

撰文：Timothy Larkin

镇静药 SEDATIVE

见：**麻醉药和镇静药**

附：习惯与成瘾 HABIT AND ADDICTION

一个词的来源往往能充分揭示出它的真实含义。对于许多世纪之前就进入英语词汇中的 habit（习惯）和 addiction（成瘾）这两个词来说，情况确实如此。addict（成瘾者）一词最初是罗马的法律用语，原意指"被正式转让或依赖于他人或受某种限制或承担某种义务的人"。habit（习惯）一词的最初意思则是一个人展示自我的方式（例如某人衣着的特点）。habit 最原始的含义至今还保留在nun's habit（修女袍）和 riding habit（女子骑马装）这两个短语中。这种词源上的差异反映出"习惯"和"成瘾"两词所指的现象存在着根本的差别。"成瘾"的主要特点是失去自我控制和自由；"习惯"则是指某种表面的或人为表现出来的东西，而且如果人们愿意的话，常常可以将其去除。

一个人即使摄入少量的麻醉性药物，也会产生一种非得继续摄入更大剂量药物不可的感觉。随着身体开始"受制于人"即受制于药物，服用药物者便逐步失去自我控制，这就是成瘾的开始。

人们一直认为成瘾是有害的。但从另一方面看，习惯则有好坏之分，有些习惯的养成确实会对人产生有利的影响。许多习惯使人们能够在不知不觉之中迅速完成某些必要的动作。例如，学开汽车就是要掌握一系列机械性的或习惯性的动作。这些习惯会使司机在驾驶中能够作出迅速而又果断的反应。

平常说话中，habit 和 addiction 两词常被不恰当地互相套用。人们用 habit（成癖、成习）说明吸毒，用 addiction（成瘾）来形容饮食、赌博、工作，甚至跑步和滑雪等活动。为了说明两个词的区别，特别是说明它们在形容滥用药物方面的不同含义，世界卫生组织（WHO）作出了以下定义：成瘾药能使绝大多数使用者产生无法抗拒的用药欲望，对药物具有越来越强的耐受性，以及在戒断时会出现很痛苦的症状为特征的身体依赖性。

成习药则是指会使药物使用者对药物产生心理上的而不是身体上的依赖，停止用药后不会对身体造成危害或痛苦。因此，根据 WHO 的定义，习惯与成瘾最主要的区别在于它们属于两种不同类型的依赖。如果纯粹是心理上的依赖，可将其称为"习惯"或"成癖"；如果是身体性依赖，则属于"成瘾"。

习惯化

一个新习惯的养成必然会经历一个称作条件反射的过程。条件反射的基本原理是由俄国生理学家伊万·巴甫洛夫（见：**巴甫洛夫**）最先发现的。巴甫洛夫在对狗进行研究时发现，将喂食与铃声反复联系起来之后，他便能做到只要发出铃声，就能使狗分泌唾液。饥饿是最基本的驱动力，流涎是对看见食物或想吃食物时的一种正常反应；而听见铃声之后分泌唾液则是一种条件反应。其中，铃声为刺激物，食物使这种刺激得到强化和回报。一切学习过程，包括习惯的形成，都遵循这一模式。刺激可以来自外部，如红色信号灯使司机习惯性地踩刹车。刺激也可以是事物内在的，例如某人在希望通过演奏乐器或表现良好举止获得一种满足感时，刺激就来自人的本身。

在一个著名的有争议的实验中，心理学家 J.B. 华生训练一名婴儿对长有毛皮的所有动物产生恐惧感。例如，当婴儿抚弄一只兔子时，华生便发出一种很响的噪声，这样就产生了一种负性强化的作用：婴儿由于条件反射开始习惯于将可怕的声音与长有毛皮的东西联系起来。实验之后，这个婴儿对动物、皮衣、皮手笼，甚至圣诞老人的胡须等带有皮毛的东西都会畏缩不前。

同样，通过对不良行为施加负性强化或给予惩罚，可以克服某种习惯。试验动物的一些习惯性行为可以得到改变或消除，方法是在这些行为发生后立即对动物进行电击或其他形式的疼痛刺激。对于人来说，可以通过惩罚措施或其他形式的负性强化（如自己或他人对自己的行为表示不满）以达到改变不良习惯的目的。

与此相反，有些习惯可以通过正性强化而不是负性强化加以克服。华生就是用这种方法来消除婴儿对毛皮的恐惧心理的。试验中，华生在平和的环境下（如婴儿进食之时）将带有毛皮的物品拿给婴儿。结果，婴儿逐渐消除了恐惧心理，因为它已不再将毛皮与令人不快的事物联系起来。

不过，人们还不清楚习惯能否被完全消除。有些科学家认为，习惯会在人脑中留下一些特殊而又持久的痕迹，因此一些很久以前的习惯也有可能重新出现，特别是人在处于紧张状态时就更容易发生这种情况。一辆自动变速车的驾驶员，在紧急情况下试图去踩实际并不存在的刹车，就是这方面的一个典型例子。

成瘾与脱瘾

成瘾由于具有身体依赖性，因此采取负性强化的方法脱瘾往往没有什么效果。成瘾是一种与习惯完全不同的、更为强烈的依赖现象。对药物产生身体依赖的实验动物即使不吃不喝也要选择药物，而且直至死亡它们也不会改变这种倾向。研究表明，这种身体依赖始于细胞——生物体最基本的单位。麻醉药一旦停用，中枢神经系统中已习惯于在大剂量麻醉药作用下工作的细胞很快就不能正常活动。

科学家已经发现，大脑能产生使自身欣快的化学物质——内啡呔和脑啡呔。这些化学物质存在于脑内特定的神经细胞（神经元）的表面，并且像钥匙插入锁孔那样与神经元相匹配。麻醉药物（如吗啡及其相关药物）里也含有可进入这些"锁孔"的化学物质，这就是应用此类药物能够产生欣快感的原因。但是随着应用者对麻醉药物需求量的不断增加，大脑就不再产生自身的内啡呔和脑啡呔。因此，麻醉药物实际上改变了人体的化学性质，以致人体如不应用麻醉药物就无法保持正常的功能。（参见：**脑**；**麻醉药和镇静药**）

改变某个习惯虽然难度也很大，但它与脱瘾又有很大不同。脱瘾会导致许多症状的出现，如打呵欠、哭闹、大汗淋漓、流鼻涕等，以及出现更痛苦和更可怕的症状如哆嗦发抖、呕吐、血压和体温升高以及呼吸急促等，严重时还会发生惊厥、呼吸功能衰竭甚至死亡。（参见：**药物**，"**药物滥**

用")

撰文：Timothy Larkin

镇痛药 ANALGESIC

其主要作用是缓解或消除疼痛，不伴有意识丧失或感觉障碍。此种止痛作用称为镇痛作用。镇痛药又称止痛药。动物和人的体内可产生数种称为内啡肽的天然镇痛物质。还发现这些阿片类蛋白质对控制食欲、释放性激素和对抗休克的不良作用方面亦具有作用。

镇痛药通常根据其镇痛作用的方式可分为两大类：局部镇痛药或弱镇痛药，如阿司匹林、对乙酰氨基酚以及布洛芬，它们通过减轻受损组织或炎症组织的炎症而起镇痛作用。

另一类是中枢性镇痛药，它作用于中枢神经系统，干扰痛觉的产生。有些镇痛药既具有抗炎镇痛作用，又具有中枢镇痛作用。这些药物的作用机制还没有完全弄清楚。

弱镇痛药(外周性镇痛药)

阿司匹林是外周性镇痛药*中的范例，它通过抑制前列腺素(炎症和疼痛的介质)的生成而发挥作用。由于炎症常常是引起疼痛的主要原因，阿司匹林常用于治疗类风湿性关节炎等慢性疾病以减轻组织的炎症。阿司匹林尚有退热作用。然而，大剂量、长期服用阿司匹林能引起胃溃疡和影响血液凝固功能。阿司匹林可能与瑞氏综合征有关。瑞氏综合征是见于儿童和青年并伴有病毒感染的一种严重疾病。

阿司匹林与同类镇痛药对一般疼痛具有局限的、确切的止痛作用。对乙酰氨基酚没有阿司匹林那样刺激胃的作用，因此常替代阿司匹林而被普遍应用。但是，它的抗炎作用不如阿司匹林，并且偶尔还可引起肝损伤。

中枢性镇痛药

中枢性镇痛药通过影响脑中，可能还有脊髓中的阿片受体而发挥作用(受体是药物与之作用而产生效应的特殊部位)。阿片生物碱是应用最广泛，且效果显著的麻醉性镇痛药，吗啡是其代表性药物。滥用此类麻醉药物是主要的社会和医学问题。

尽管阿片类药物的确切镇痛机制尚知之不多，但是吗啡据认为有一个重要的作用，即有引起欣快感的作用。此时病人虽然感到疼痛，但在药物的有效作用时间内可以不理会疼痛。此类中枢性镇痛药(包括海洛因和可待因在内)具有很强的镇痛作用，但也引起许多不良反应，如抑制呼吸系统和咳嗽反射。它们由于可引起躯体和心理依赖性，因此必须谨慎控制使用。它们主要限于治疗短暂的剧烈疼痛**，如手术后疼痛。

阿片类药物常与安定药和苯丙胺类药物合用，合用后可增强阿片类药物的作用。因此，小剂量吗啡与安定药地西泮合用，就可产生较强的效应。

其他类型的镇痛药

有些非镇痛药也有镇痛作用，例如乙醇具镇痛作用，酗酒者经常自伤而不感到疼痛。损伤感觉神经系统的疾病也呈现镇痛作用，这种情况可危及生命，因为疼痛是损伤和疾病的重要警告信号。

将局麻药直接注射至传导疼痛信号的神经——神经阻滞药，有时亦用作镇痛药(见：**麻醉**)。在某些罕见的病例(如灼痛、一种不明原因的剧烈疼痛)，某些神经阻滞药有时会长久地止住疼痛。

最好将镇痛药用于治疗剧烈的顽固性疼痛，如某些类型癌症伴有的疼痛，医师已将不同的镇痛药与其他药物伍用，制成各种制剂以缓解疼痛，同时使病人的功能保持在一定的水平上。

撰文：Ann Giudici Fettner

吗啡 MORPHINE 见：麻醉药和镇静药

可卡因 COCAINE

最初是作为麻醉药和止痛药使用的。当时医师认为可卡因是吗啡的安全代用品。它是从古柯科植物古柯 *Erythroxylum coca* 的叶中提取的白色结晶状化合物。古柯是秘鲁和玻利维亚热带丛林中常见的野生灌木，并已在其他许多国家栽培。几个世纪以来，南美印第安人咀嚼古柯叶来提神，以帮助他们承受艰苦的劳动和饥渴的煎熬。叶中的可卡因对口腔和胃部产生局部麻醉作用。

可卡因是一种可引起习惯性的危险药物，其化学结构式是 $C_{17}H_{21}NO_4$，属于生物碱化合物(其他熟知的生物碱有吗啡、士的宁和尼古丁)。可卡因刺激大脑皮层，产生强烈的欣快感和渴望重复这种体验的欲望。然而，该药对中枢神经系统有高度的毒性。

其细小的白色粉末(俗称白雪、可克或吐脱)，可以舔食，但经常经鼻吸入。药物作为刺激剂通过鼻腔黏膜迅速进入血液，可引起血管收缩，有时会出现鼻腔溃烂。可卡因作成溶液可作静脉注射，也可经化学处理作成游离碱和快克作吸入应用。

可卡因不管应用哪一种摄入方式，都会产生强迫性使用行为，并在较短时间内出现依赖性。初次使用少量可卡因时产生的消除疲劳和精神享受的感觉会引起用药者的兴趣。当使用大剂量后，可出现消化系统紊乱、体重下降、失眠、烦躁易怒、抑郁和幻觉或妄想。滥用可卡因可以过度兴奋脊髓而引起惊厥，并导致呼吸衰竭和死亡。(参见：**药物**)

兴奋药 STIMULANT

能提高机体功能，特别是能兴奋脑和中枢神经系统的药物称为兴奋药。咖啡因是应用最为广泛和社会上最易接受的兴奋药。其他常用的兴

---

* 阿司匹林作用于外周而不是主要作用于中枢，此点与吗啡等不同，所以未把 locally acting analgesic 按字面译作"局部镇痛药"。——校者

** 目前已广泛地作长期应用治疗晚期癌症疼痛。——校者

奋药有尼可丁(尽管尼古丁的兴奋作用是短暂的,而抑制作用是长久的)和许多减肥丸中的兴奋药成分。

神经系统兴奋药分为两大类:一是服用后感到精力充沛,动作敏捷,对情绪影响很小;另一类是影响情绪的药物,通常又称抗抑郁药。医学上兴奋药可用于治疗睡眠紊乱,控制食欲和抗抑郁。然而,有些人服用兴奋药是单纯为了追求欣快感或解脱烦恼与紧张。

有多种类别的兴奋药。一种是三环类抗抑郁药,治疗抑郁症病人非常有效。常见的有天然兴奋药甲基黄嘌呤类药物。此类药物包括咖啡因、茶碱和可可碱,它们是咖啡、茶、可可和可乐饮料中的活性成分。其中以咖啡因的作用最为强烈。多数人服用咖啡因后可引起思维清晰、敏捷、精神振奋、消除困倦疲劳。它也用于治疗呼吸抑制。它由于具有收缩脑血管的作用,因此,常是治疗头痛药物中的有效成分之一。但咖啡因有时可引起过度兴奋、头痛、心悸和失眠。

另一种常用的兴奋药是苯丙胺类。它是合成药物,其作用与内源性激素——肾上腺素的作用相似。肾上腺素是在应激状态时产生,使机体活动适应环境的需要(见:**激素**)。苯丙胺类药物可加快心率、升高血压、增加肌肉的葡萄糖供应、兴奋呼吸和使呼吸道扩张,同时它们尚可抑制食欲、消化和排泄。

大剂量苯丙胺类药物在兴奋作用后可出现衰竭和抑郁。其副作用有恶心、焦虑不安、食欲不振和心动过速、心律失常。过量时则出现发热、幻觉、惊厥和昏迷。持续过量使用苯丙胺类药物可导致精神病,长期应用会出现躯体依赖性和可能造成永久性脑损伤。因此,当前临床上主要限用于治疗发作性睡眠病和儿童多动症。

可卡因是白色晶体状药物,可兴奋大脑皮层使产生欣快感,也可引起幻听、幻视或幻触。短时间内即可出现心理依赖性。大剂量可卡因会导致惊厥、呼吸衰竭和死亡。(见:**药物**,**"药物滥用"**)

士的宁 STRYCHNINE

士的宁和香檀碱均为有毒的生物碱,源自南亚的马钱子树 *Strychnos nuxsvomica*。这种树的碟状种子产生含士的宁的药物马钱子。提炼后的毒物是一种白色晶体。

士的宁的味道特别苦,毒性极大。它作用于中枢神经系统,引起强烈惊厥。士的宁使大脑控制心跳和呼吸功能的部位发生麻痹和使该部位的脑组织缺氧而致中毒死亡。

士的宁曾用作杀鼠药。士的宁在医学上用作心脏兴奋剂和缓泻药。它于1818年在菲律宾木本蔓藤植物即伊格那底马钱子 *S. ignatii* 中首次发现。(参见:**毒物**)

类固醇类 STEROIDS

在韩国汉城举行的1988年奥运会上,加拿大短跑运动员本·约翰逊在100米比赛中加速冲刺,以9.79秒的历史记录获得金牌。然而,人们并不宣传他是跑得最快的人,反而认为他是运动员中的败类。这一事件告诫世人,在世界范围内,同化类固醇类制剂已被运动员们广泛使用。自20世纪50年代以来,为了加速肌肉发育,改善强度和耐力,同化类固醇制剂在业余和专业男、女运动员中曾被广为应用。

同化类固醇是类固醇类物质。类固醇有天然的和合成的两类有机化合物,都含17个碳原子,排列成4个环。除在医学上的重要作用外,类固醇类在生物学和化学领域中也起重要作用。类固醇类包括性激素,某些肾上腺激素和胆汁酸,可用来生产口服避孕药。(参见:**激素**)

应用最广泛的同化类固醇制剂(同化一词的含义是组织构建)是合成的睾酮类,即雄激素类。这些类固醇类的作用是加速细胞代谢过程、构建肌肉组织。同化类固醇类发现于20世纪30年代,但直至第二次世界大战后才被认可,当时曾给集中营里的幸存者使用以增加体重。60年代,同化激素被引入美国,作为药物曾用于构建机体组织,治疗胃肠道紊乱和增加儿童体重。当今,仅有少数同化类固醇类可以合法使用,主要用于治疗骨质疏松、乳癌和某些类型的贫血。

同化激素可用于口服或注射。在黑市上销售的同化类固醇有羟甲烯龙、诺龙、司坦唑醇,它们均有成瘾性,并有严重副作用,如不育、攻击性增强、偏执狂和心、肝疾病和肾脏损害等。此外,女性可出现面部和身体多毛、声调低沉、月经周期紊乱、生殖器增大而乳房变小。同化类固醇制剂可引起男童青春前期过度发育,处于生长期的长骨骨骺过早融合而出现生长发育停滞。

1976年,业余运动员组织禁止所属运动员使用同化类固醇类药物。国际奥委会也开始检测同化类固醇制剂的非法使用情况。目前,只需采集运动员的少量尿样即可通过灵敏、可靠的仪器进行药物测试。1989年,国际业余运动员联合会通过了一项规则,要求对打破世界纪录和获奖的所有运动员进行类固醇药检。

安慰剂 PLACEBO

医学上,使用一种无活性物质(如糖)以代替活性药物,这种物质称为安慰剂。安慰剂是拉丁术语,意思是"我很满意"。一个有效的或不纯的安慰剂是指其中含有某些药物成分,但这些成分的活性应与病情无关且不会影响病情。安慰剂可用于:满足患不治之症且无药可医的病人对药物治疗的渴求,以及用于新药疗效时的对照试验。

安慰剂对病情没有治疗作用,但在某些病例却能减轻甚至治愈症状。例如,变态反应或紧张性头痛病人服用安慰剂后症状可得到控制,因为病人相信所用药物会治病。甚至患不治之症的病人在服用安慰剂后,病情往往出现暂时缓解的现象。

这就是临床实践中众所周知的所谓安慰剂效应。但是,安慰剂如何和为何能发挥作用,这仍是个谜。临床医师已观察到,病人对安慰剂的信任程度是安慰剂效应的一个关键因素。也就是说,病人越相信安慰剂有效,那么作用就越显著。有一种理论提出,这种信任行为以某种方式使脑中释放出内啡肽的天然阿片类化学物质。

在新药试验过程中,为了避免倾向性,常进行安慰剂单盲或双盲试验。单盲试验中,病人不知道医师给的是有效

药物抑或是安慰剂。双盲试验中，病人和医师在试验完成以前，都不知道哪一个是真药，哪一个是安慰剂。

致幻药 HALLUCINOGEN

尽管有许多药物能增强或抑制中枢神经系统的作用，但有一类药物可使感觉、听觉、视觉、嗅觉、味觉及思维失真。这类药物称为致幻药。称为致幻药(或称致思维离奇药)是因为它们在使用后经常产生幻觉或体验到空虚飘渺的感觉。有些致幻药是天然的，另一些是实验室制备的。天然的致幻药有：麦斯卡林(又称蝇毒碱)、赛洛西宾、二甲色胺和大麻。

麦斯卡林是从(含仙人球毒碱的)皮约特仙人掌中提炼出来的，用于美洲印第安人的宗教仪式。赛洛西宾存在于约20种蕈中，亦曾被印第安人使用，认为该药有神力。当赛洛西宾摄入体内后就转化为赛洛欣，后者是引起幻觉的活性物质。二甲色胺是一短效致幻药，存在于西印度群岛和南美的某些植物种子中。二甲色胺的鼻烟剂型称柯哈柏，曾用于海地人的宗教仪式。大麻是大麻属植物(见：**大麻**)，其有效成分是四氢大麻酚(THC)。它是从植物的花蕊和叶子的琥珀色树脂中提炼而得的。印度大麻也是从这种树脂中提炼出来的。

在所有的天然或合成的药物中，作用最强的是麦角二乙胺(LSD)。20微克极微量的LSD即可致幻。1.4千克的LSD就可使整个纽约和伦敦的居民出现致幻反应。一般由于人们不了解药贩子卖的药中到底含多少量的LSD，因此，LSD的强烈致幻作用就变得格外危险。

化学上，LSD是寄生在黑麦和其他谷物上的一种真菌麦角菌的衍生物，无色、无味、无臭。街上贩卖的LSD有片剂、胶囊剂和液体剂型。一般作口服，也可作注射。LSD通常放在一张分格的吸墨纸或吸附性好的纸上，每格代表一份剂量。

合成致幻药的作用与LSD相似，包括有二乙色胺(DET)，其作用与二甲色胺相似；二甲氧甲苯丙胺(DOM，即25-二甲氧基-4-甲基苯丙烷)，兼具麦斯卡林和苯丙胺类的某些特性；以及甲撑二氧苯丙胺(MDA，即3,4-亚甲基二氧苯丙胺)和甲氧基甲撑二氧苯丙胺(MMDA，即3-甲氧基-3,4-亚甲基二氧苯丙胺)亦是如此。

致幻药对机体的作用是不可预测的。它取决于服用剂量、服用者的性格、心境、期望和周围的环境。尽管致幻药不会产生躯体依赖性，但使用者可出现耐受性。因此，为了达到同样效应，就必须增加用药的剂量。人们已明确证明，致幻药可引起心理依赖性。

每种药物都有其各自的危险性。例如，大麻不像LSD和合成的DOM那样只含单一化学成分。已发现大麻含有400多种物质，这些物质在体内分解成大量化合物，但这些化合物对使用者的作用目前尚了解甚少。人们发现，这些化合物与脂肪组织有强大的亲和力，并在脑和生殖器官等脂肪组织中蓄积。

研究表明，常用大麻的人可出现短期记忆和学习能力障碍以及生殖问题。其他研究也表明，经常或长期使用大麻者可引起免疫系统受损、心脏负担增加、青春期延迟以及染色体损伤。

致幻药引起的最显著的心理作用是：色觉敏感性增强，时间感迟钝和形象歪曲。可出现“交叉感觉”，使用者产生“听”颜色感和“看”声音感。也可使使用者如处于梦幻境界，对周围环境反应淡漠，对时间、地点产生定向障碍，以致会相信迈出窗外或站在飞速行驶的汽车前毫无危险。使用者可同时存在数种不同的情绪反应或从一种情绪迅速转移为另一种情绪。无法预测哪一种致幻药可引起什么样的效应。LSD及其类似物经常可产生害怕，甚至恐惧的心理反应。致幻药有时会使使用者出现精神或情感障碍，尽管现在还不清楚这是药物使以前未发现的疾病显露出来，或是药物确实引起了精神障碍。

致幻药引起的短暂躯体反应有：瞳孔扩大、体温升高、心率加快、血压增高、多汗、食欲下降、失眠、口干和震颤。其长期作用还不肯定。LSD使用者可以没有任何先兆感就呈现药物作用而出现不自主的倒叙。这种倒叙现象可以在最后一次使用LSD后数天，或数月，甚至数年出现。某些LSD使用者出现器质性脑损害，记忆力和注意力受损，精神失常及抽象思维困难。停用LSD后，这些损害是否能恢复尚不清楚。

虽然滥用致幻药可能威胁健康，但如管理得当，这些药物在医学上也有治疗价值。合成的THC是大麻的有效成分，它可用于癌症病人因化疗引起的严重恶心，或由于其他药物无效或不宜使用其他抗恶心药物治疗的病人。LSD曾一度用于治疗某些精神病，但由于该药的不良作用，临床已停止使用。(参见：**药物，麻醉药和镇静药**)

撰文：Timothy Larkin

巴比妥酸盐 BARBITURATES

见：**药物**

激素类 HORMONES

机体内有一种依赖化学信使传递的特殊信息系统，此种化学信使称为激素，是一类有机化学物质，在无管内分泌腺中生成并分泌入血。随后它们多半进入靶器官，引起或抑制各种生化反应。

主要的内分泌腺体有脑垂体，甲状腺、甲状旁腺、胰腺、肾上腺、卵巢和睾丸。其生成的激素将在本条目讨论。胃、小肠、肾脏亦能生成激素。松果体和胸腺可能也行。怀孕哺乳动物的胎盘亦具有内分泌功能。它能生成脑垂体和卵巢的激素以及本身特有的激素。

许多生物体也可生成激素，例如昆虫有促进或停止其不同生长周期的激素。昆虫通过保持这些激素的适当平衡得以合理发育。蜕皮素是一种昆虫激素，它影响昆虫的蜕皮和变态。(见：**昆虫**)

植物也产生激素，吲哚乙酸是众所周知的植物激素，它促进生根和生长。

脑垂体调控其他腺体

脑垂体是一个小的卵圆形腺体，位于脑的下部。它由前叶(腺垂体)和后叶(神经垂体)两部分组成。有些动物的腺垂体尚有一个中叶。

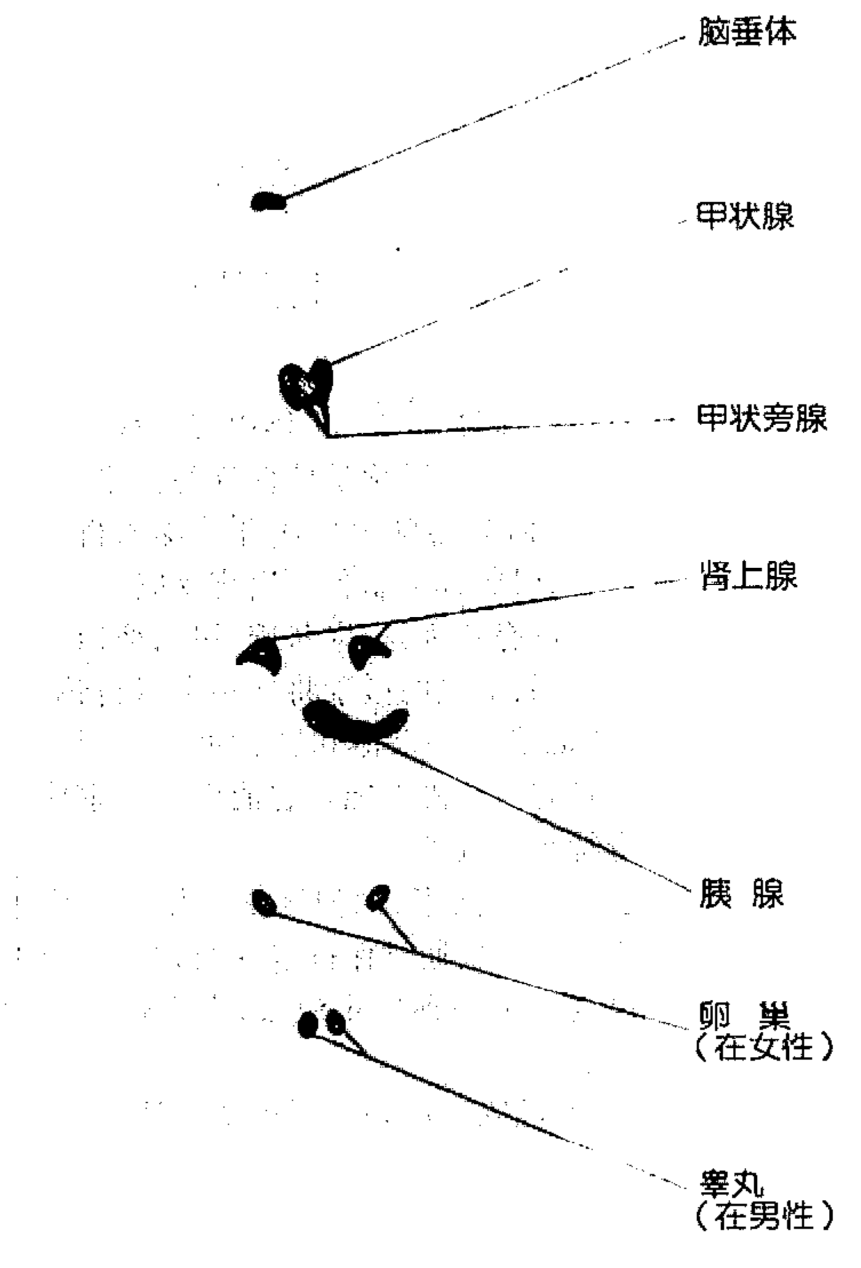
脑垂体影响许多内分泌腺的活性。大多数激素均在前叶生成，因此垂体前叶通常亦称为机体的"主"腺体。它可生成生长激素（GH）、促乳素、促肾上腺皮质激素（ACTH）、促脂肪素（LPH）、促甲状腺素（TSH）、促滤泡素（FSH）、促间质细胞激素（ICSH）和促黑素细胞激素（MSH）。在化学上，垂体前叶激素均为多肽或复合蛋白质（见：**蛋白质**）。垂体后叶不产生激素，但可贮存由下丘脑分泌的两种激素：加压素和缩宫素（催产素）。在化学上它们均为环多肽类。

几乎全部的垂体前叶激素均作用于特定的组织，只有生长激素例外，它作用于机体生长的全过程，并协助其他激素发挥作用。促乳素调控生长发育和乳腺分泌乳汁。促肾上腺皮质激素兴奋肾上腺生成类固醇类激素。促甲状腺素促使甲状腺生成甲状腺素。促滤泡素和促间质细胞刺激素，一起共同诱导性腺卵巢和睾丸生成性激素。促黑素细胞激素作用于皮肤中的黑素细胞改变皮肤色素沉着。促脂肪素动员脂肪组织中的脂肪或脂质。

脑垂体必须分泌适当量的生长激素来保证早期的正常生长，如果分泌不足，婴儿发育不全会变成侏儒，但这可通过注射猴或人生长激素（HGH）予以纠正。反之，如在生长早期，垂体生成过量生长激素，婴儿可生长为巨人。在成人时期，如果垂体活性过高，则发生肢端肥大症，颌部及四肢巨大，此时需用外科手术将垂体摘除。

垂体后叶分泌的加压素作用于血管使血压增高。加压素有时也称抗利尿激素，它能协助机体保持水分，防止肾脏排尿过多而发生多尿症。缺乏加压素可发生尿崩症，此时，尿量可高达30升。缩宫素使子宫肌收缩，促使分娩，亦可促使母亲的乳房分泌乳汁和控制产后出血。（见：**生殖系统**）

生成激素的部位



上面列举一些重要的内分泌腺，由这些无管腺分泌的激素为化学信使，它们发出的信号表明机体众多重要的功能在启动或中止。

甲状腺调节机体能量

甲状腺位于颈部气管的两侧。其两叶之间有峡部相联，形如英文字母"H"。成年人甲状腺平均重量约为30克。在促甲状腺素的调控下，甲状腺将食物中的碘转化为甲状腺素（氨基酸衍生物）和小量的化学结构类似的三碘甲状腺原氨酸。它们调节食物燃烧供给机体能量的速率和甲状腺素激素敏感基因表达的速率。

有时甲状腺活性过高，产生过量的甲状腺素，称为甲状腺功能亢进。甲状腺功能亢进的病人表现为神经质，大量消耗能量，变得极易激动。此病可用放射性同位素或手术治疗。另一方面，甲状腺激素缺乏或称甲状腺功能低下，这是因为甲状腺功能缺陷或因食物造成甲状腺功能紊乱所致。青少年甲状腺功能低下时患呆小症，其身心发育均显迟缓。如及时应用甲状腺素，此症通常就能纠正。

甲状腺亦能生成称为降钙素的多肽激素。它主要调控机体内钙的水平。它和埋于甲状腺中的4个微小甲状旁腺分泌的激素，以及食物中的维生素D一起促进并维持骨的正常发育。

医学上应用基础代谢率（BMR）来测定甲状腺活性。通过调节BMR，甲状腺控制能量输出，使人和其他动物能适应冷热天气等环境的改变。

胰腺和糖尿病

胰腺通过生成两种重要的多肽激素——胰岛素和胰高血糖素，起着维持生命的重要作用。它们主要在胰腺的胰岛中生成。

胰岛素几乎对机体的每一细胞均有作用，因为它参与体内碳水化合物、脂肪和蛋白质的代谢。胰岛素不足可引起糖尿病（见：**糖尿病**）。它是一种常见的，但能潜在致命的疾病。糖尿病病人血中葡萄糖明显升高。一个未治疗的糖尿病病人如没有胰岛素，组织不能从血中摄取葡萄糖以供能量的需求，病人便变得很衰弱，并可发生多种并发症，如高酸血症，以及因尿中大量排水引起的脱水和烦渴。如果细胞不能补偿失去的能量而耗竭时，病人可能死亡。好在注射胰岛素可治疗糖尿病。轻度糖尿病病人的胰腺能生成胰岛素，但不能将其足量释出。某些非蛋白质药物可诱导胰腺释放足以维持生命的胰岛素。用葡萄糖耐量试验易发现糖尿病。喝一杯葡萄糖水后，糖尿病病人的血糖明显、持久地升高。高胰岛素症病人是另一种危险的胰腺疾病。胰岛素过多能引起衰弱、焦虑、抑郁，甚至严重的惊厥和虚脱。此症一般可用葡萄糖治疗或作手术。

胰高血糖素是另一种胰腺激素，它使血糖升高，与胰岛素一起共同维持血糖的正常水平，保I 机体经常均匀的能量供应。

肾上腺对生命的重要性

肾上腺位于肾脏顶部。每一个肾上腺包括有外层皮质和内层髓质，它们分别生成不同的激素。（见：腺体）

在促肾上腺皮质激素的调节下，肾上腺皮质生成类固醇类激素。皮质激素可分两大类：糖皮质激素和盐皮质激素。它们不同程度地作用于食物代谢和盐类平衡。可的松为糖皮质激素，医学上用于消炎，也用于器官移植病人预防新移植组织的排斥作用。阿狄森病是一种肾上腺皮质缺陷的疾病，表现为血压降低、衰弱、体温降低和失钠，可用可的松和氯化钠治疗。妇女的肾上腺皮质活性过高时，可引起多毛症。

肾上腺髓质生成肾上腺素和去甲肾上腺素。当人处于恐惧、休克、寒冷或疲劳时，肾上腺素可激发机体产生所需的反应。上述两种激素可使血压上升和心率加快，同时使体内糖原转化为葡萄糖以补充能量。

激素和生殖

垂体前叶和性腺分泌的激素可调节生殖过程。妊娠期间胎盘亦生成激素。

激素的作用

内分泌腺	生成的激素	激素的功能
垂体前叶（和一些动物中的垂体中叶）（腺垂体）	生长激素（GH） 促甲状腺素（TSH） 促肾上腺皮质素（ACTH） 促卵泡激素（FSH） 促间质细胞激素（ICSH） 促乳素 促脂肪素（LPH） 促黑素细胞激素（MSH）	影响肌肉构建的氮贮存 调控甲状腺激素的活性 调控肾上腺皮质激素的活性 促进卵巢中滤泡成熟和睾丸生成精子 和FSH一起促进滤泡释放卵子和使精子发育成熟 促进乳房发育和生乳 作用于肝脏的脂肪代谢 调控黑素细胞内黑素的分布
垂体后叶（神经垂体）	加压素 （缩宫素）	使血压升高，限制尿量 使子宫肌收缩，促进分娩
甲状腺	甲状腺素（T_4） 三碘甲状腺原氨酸（T_3） 降钙素	控制碘的掺入和抑制甲状腺肿 调节年轻人生长和组织发育维持骨质正常
甲状旁腺	甲状旁腺激素	调节血钙浓度，预防严重肌肉痉挛
肾上腺皮质	肾上腺类固醇类 (a)糖皮质激素类 (b)盐皮质激素类	当被ACTH激活时， (a)影响糖的生成和利用 (b)保持体内盐类的平衡
肾上腺髓质	肾上腺素 去甲肾上腺素	应激时血压升高，心率加快，消耗肝糖原 减慢心率，减少脑血流，维持正常血循环
胰腺（胰岛）	胰岛素 胰高血糖素	当血糖水平正常或升高时抑制肝糖的输出和促进血糖进入肌肉中 使血糖升高
卵巢	雌激素 孕激素	促进子宫发育和成年女性副性征的发育 准备受精卵植入子宫壁 妊娠期间抑制排卵
睾丸	睾酮	促进男性器官和副性征的发育

妇女的子宫状态可影响胎儿的性别和发育。虽然遗传决定胎儿性别，但相应的激素必定会影响胎儿性器官的发

育。胎儿出生时，性腺不具有活性；但随着年龄增长，性腺日益发生改变直到发身。此时促滤泡素和促间质细胞激素的作用方式发生改变，可兴奋性腺并促使后者生成相应的激素。

当促滤泡素和促间质细胞激素作用于睾丸时，精子细胞开始发育。当男孩16岁时，通常可有成熟的精子产生。睾酮是主要的男性激素，促进精子形成和男性产生第二性征，并促进男性性附器（前列腺和精囊）的发育。当促滤泡素和促间质细胞激素作用于卵巢时，卵巢滤泡中的卵子开始发育。在促滤泡素及继而促间质细胞激素的影响下，滤泡成熟、破裂并释放卵子。然后卵子沿某一侧输卵管向下移行。此时可能遇到精子而受精。同时，破裂的滤泡变成黄体这一微细结构，然后黄体分泌孕酮，——维持妊娠所需的类固醇激素。假如未发生受精，黄体即退化。

孕酮和雌激素是女性性激素，它们调控第二性征，如体形、变音、子宫、阴道及其他女性性附器的发育。它们调节妇女的月经周期。有时虽然周期不甚规律，但每月妇女体内的雌激素以及继之产生的黄体酮使子宫内膜处于准备妊娠状态。如果卵子在周期中期释入，一般不易受精。此时子宫内膜脱落，出现月经。然后周期重新开始。月经周期一直持续到绝经期，此时卵巢不再具有功能。如果发生受精，子宫内膜会继续保留。雌激素和孕酮在子宫壁中给受精卵准备为一个胎儿安居并发育的场所。同时胎盘开始发育并生成激素。当胎儿不断成长时，孕妇的垂体开始分泌促乳素，为乳房泌乳和哺乳作好准备。

激素分泌的反馈调控

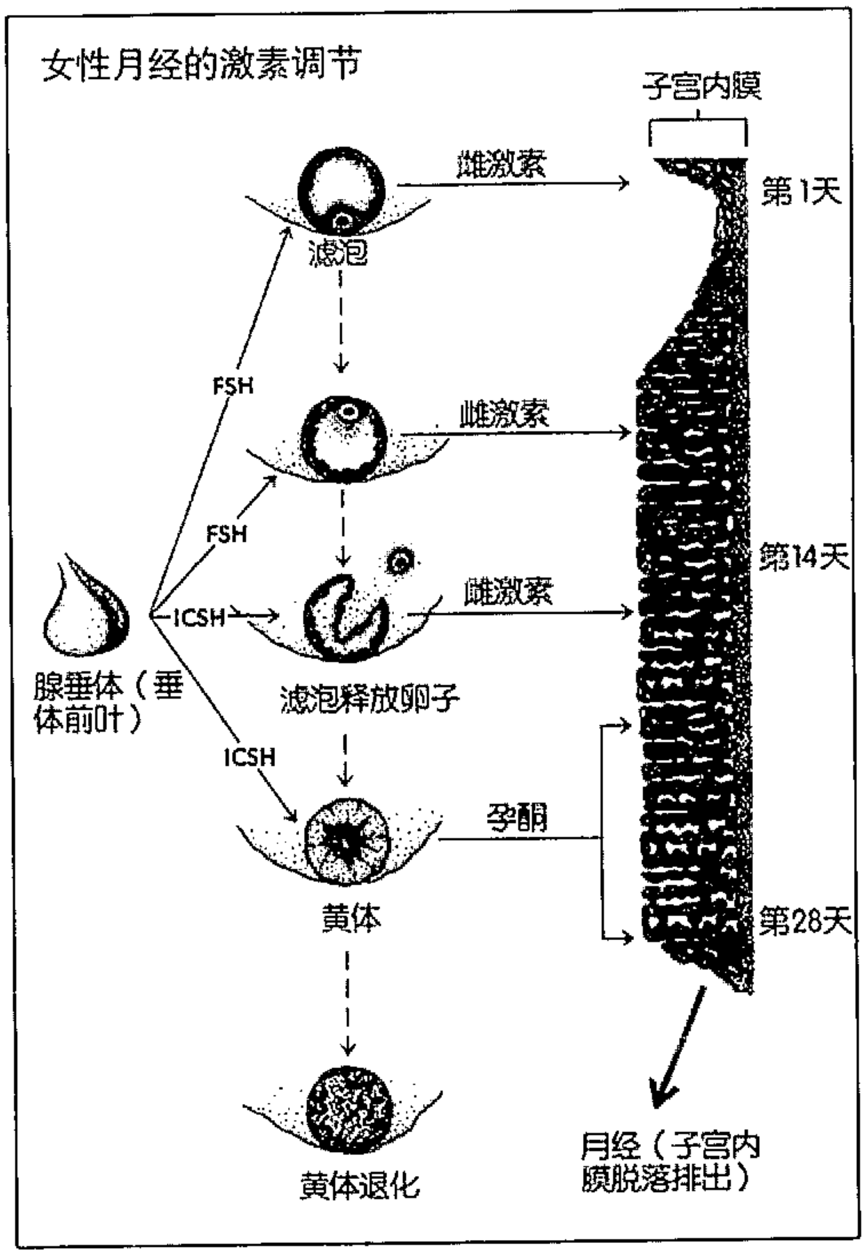
垂体有协调多种内分泌腺的活性，以保证激素的平衡。一个调控反馈系统（推－拉型运转）来控制垂体的功能。例如，垂体激素的促滤泡素和促间质细胞激素如作用于性腺，使产生相应的类固醇激素。当这些类固醇激素的浓度在血中达一定水平时，它们即可作用于垂体，停止进一步分泌促滤泡素和促间质细胞激素。但当激素水平下降时，促滤泡素和促间质细胞激素又自动开始分泌。大脑在此种反馈运转中起着重要的作用。它生成化学物质发出信号，使垂体重新分泌激素。又如，性腺激素通过兴奋大脑来抑制或激活释放因子的生成。此时，神经和内分泌系统共同参与此过程，从而保证机体必需激素的平衡。体内尚有脑-甲状腺和脑－肾上腺的反馈系统。（见：**生物反馈**）

根据激素选择性的受体学说，激素敏感组织有一种捕捉机制（受体）。当血流通过该组织时，受体能摄取所需的激素。体内有类固醇，多肽和蛋白质类等激素的受体。受体一旦从血流中捕捉到某一激素时，就启动并产生第二信使，包括有环腺核苷酸（cAMP）和环鸟核苷酸（cGMP）。第二信使可调节细胞内和细胞间的反应。

激素的商业和医学用途

医师可给病人必需的激素来治疗激素缺乏。例如，因患垂体功能低下的侏儒症病人，可应用人生长激素（HGH），糖尿病病人应用胰岛素。

口服避孕药是节育的方法之一。它们是将天然卵巢激素和略加修饰的合成激素配伍应用。避孕药是通过雌激素和孕酮抑制排卵作用以防止妊娠。（见：**节育**）



FSH、ICSH、雌激素和孕酮调节月经，使子宫内膜准备受精卵着床怀孕。如不发生怀孕，子宫内膜脱落排出，并开始新的周期。每个周期平均约为28天。

有时，一对夫妇没有孩子，这可能由于女方卵巢功能障碍或因男方的睾丸不能生成精子。应用人垂体中的促滤泡素和促间质细胞激素可望矫正。亦可应用由胎盘生成的人绒膜促性激素进行治疗。但是用激素治疗妇女不孕症时，有时可能引起卵巢过度兴奋而出现多胎。（见：**生育力与不孕；多胎生育**）

绝经期妇女可应用雌激素来预防或治疗骨质疏松症（一种因骨质减少使骨折危险性增加的骨病）。补充雌激素亦可用于减轻绝经期的不适感和治疗卵巢病及某些其他疾患。但近年来雌激素已日益少用，因为它可引起多种严重的、有害健康的反应，包括某些肿瘤和癌症。

给牛奶场的牛每月注射一次或两次人工合成的牛生长激素（BGH）可使牛奶增产达30%。另一种生长激素——牛促生长激素（BST）可增加牛的瘦肉量和牛奶产量。此种牛的牛奶和肉可出售食用。美国食品和药物管理局（FDA）尽管尚未完全批准BGH或BST上市和常规应用，但农场和环卫组织已反对它的应用。美国某些大超级市场的连锁店不允许在他们商店商标中用BGH或BST处理过的牛奶制品，以及在某些大量生产奶制品的州已采用立法，禁用经

激素处理过的牛奶。

通过对天然激素化学结构的分析，科学家已能人工合成其代用品来满足日益增加的医疗需要。类固醇类激素的合成不像更复杂的多肽和蛋白质激素的合成那么困难。促肾上腺皮质激素、胰岛素、降钙素、缩宫素和加压素可在实验室中合成。多肽和蛋白质激素是由按一定序列排列在一起的氨基酸组成。科学家得首先合成若干片段，最后将它们按顺序连接起来。近年已设计出固相法，此法将激素末端氨基酸和树脂或其他物质连接，然后从相反的顺序和氨基酸序列相接直至激素分子的始端。最后一步是将完整的链与树脂基质分开。此技术已自动化，因此能高速和大量地合成激素。DNA 重组方法使胰岛素以及人生长激素等蛋白质激素的生产取得了新进展。(参见：**生物化学；人体疾病；药物；类固醇类**)

撰文：Choh Hao Li

抗生素 ANTIBIOTIC 某些药物可破坏或抑制体内致病性微生物的生长，这些微生物中有细菌、病毒、真菌和称为原虫的微小动物。这类药物中有一类用抗生素制成，抗生素一词由希腊语中 *anti*（对抗）和 *bios*（生命）两字组成。有些抗生素是从细菌、真菌或霉菌中提取制得，有些抗生素则是人工全合成或人工半合成的。青霉素也许是最为大家熟知的一种抗生素，它的发现和随后的发展使医师能有效地治疗多种传染性疾病，包括一些曾经危及生命的疾病。

抗生

抗生素和致病菌之间是一种“抗生”的关系，这是指两种生物之间存在一种生物可被另一种生物破坏或杀死的关系。人类和致病菌之间也是一种抗生的关系，如果某人被细菌感染，机体即受到伤害；如果机体的防御系统击退了细菌的侵入，细菌也即受到伤害。当某人本身的防御系统不能调控抗生作用使之对己有利之时，此时应用抗生素就能使力量对比向有利于恢复健康的方向发展。

内环境的稳定

机体维持健康与患病之间的平衡称为内环境的稳定。这主要取决于机体和寄生于机体内的细菌之间的关系。例如，细菌经常存在于人体皮肤上；当皮肤被割破时，细菌即能侵入体内而引起感染。通常入侵的细菌可被血液中的吞噬细胞及免疫系统的各种作用所杀死。然而，当侵入体内细菌的数量过大或者受感染者对感染的抵抗力低下之时，人就会得病，并需借助抗生素以恢复内环境的稳定。

抗生素的作用

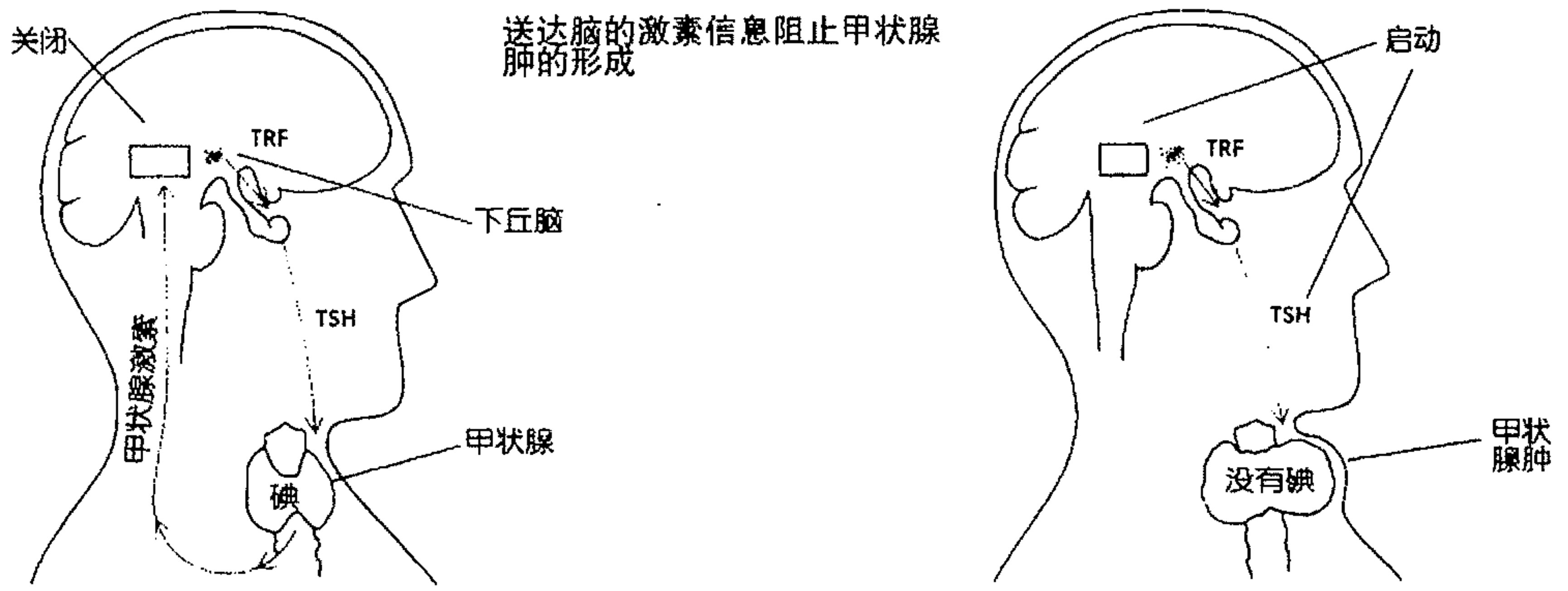
抗生素具有抑菌（使细菌停止繁殖）和杀菌（把细菌杀死）两种作用。为了发挥这些作用，抗生素必须直接与这些细菌接触。

据认为，抗生素能干扰细菌细胞的表面，改变其繁殖的能力。实验室中的抗生素作用试验表明，为抑制细菌繁殖和把细菌杀死各自需要多大的抗生素浓度。一次应用大剂量抗生素虽然可以杀死致病性细菌，但此种剂量通常亦可因药物的不良反应而使人得病。因此，通常建议抗生素应以较小剂量连续使用，这样，或是把细菌杀死，或是使细菌的数量大量减少——减少到会被机体击退的程度。但是使用抗生素的剂量如果过小，细菌常能设法对抗抗生素以保护自己。当下次再需抗生素来对抗这些细菌时，抗生素就失去疗效。

抗生素的应用

在对付致病性细菌时，抗生素可以外用，如用于皮肤表面割伤；也可以内用，让进入体内的血流中。抗生素有多种不同的剂型和不同的给药方法。

局部应用 这是指应用于局部，如皮肤、眼睛或黏膜。



反馈调节甲状腺中的激素生成。当下丘脑释放 TRF（促甲状腺素释放因子）时，垂体前叶释放 TSH（促甲状腺素），然后 TSH 促使甲状腺生成甲状腺激素。当脑中获得大量的甲状腺激素时，就中止释放 TRF。但是如果没有足量的碘，甲状腺不能合成足量的甲状腺激素。从而，下丘脑不能中止 TRF 的释放。甲状腺细胞负担过度而形成颈部甲状腺肿。

抗生素局部应用时可用粉剂、软膏或乳剂等剂型。（见：消毒防腐剂）

口服　可以吞服片剂、溶液剂和胶囊剂。抗生素在小肠内释放以便吸收进入血流。锭剂在口腔内溶解，通过黏膜吸收。

胃肠外给药　也称肠道外用药，注射剂就是这样一种剂型。可进行皮下注射（注射到皮肤下）、肌肉内注射（注射到肌肉中）或静脉注射（注射到静脉内）。医师在需要病人血流中迅速形成高浓度抗生素时，便经常采用胃肠外给药。

抗生素的生产

天然的抗生素　曾有一段时间，所有抗生素均用活菌生产。这个过程即为生物合成，有些抗生素至今仍用这种方法生产。事实上，这就是用微生物来制造抗生素。生产人员只不过给细菌提供适于生产的有利条件，然后就收集产出的抗生素。例如，将霉菌置入培养基（供微生物生长的物质），如加牛奶、糖于谷物浸泡液中，然后将其制成肉汤倾入槽中，保持25℃的温度，振荡100余小时，霉菌在此热汤中迅速生长，产生出青霉素。然后将青霉素提取出来。

合成的抗生素　所有青霉素类药物均有一个共同的化学结构环，但与环连接的侧链则各不相同。科学家们通过改变侧链的分子，合成出对不同种类微生物具有不同作用的青霉素，其中有些可用于治疗感染性疾病，有的则不能。

现在，制药商应用计算机产生的环的图像，并试用无数种可能的侧链进行连接。研究人员已开发出长效青霉素，24小时内只需服用一次，而不需每隔几小时服用一次。新制取的抗生素能比早期药物更有效地治疗各种感染。

抗生素的品种

抗生素有很多种。兹将常用的抗生素列举如下：

青霉素类　各种类型的青霉素组成了一大族抗菌抗生素，其中只有青霉素类是从霉菌中提取的天然产品。青霉素G和氨苄西林即属于此类。另有一种称为哌拉西林的青霉素，证明对92%的感染有效，且无严重的不良反应。青霉素常与下列某些药物联合应用。

头孢菌素类　和青霉素类相似，头孢菌素类药物常用于已确知或怀疑对青霉素敏感（产生过敏即变态反应）的病人。头孢噻肟钠对深部感染，如骨感染或因手术造成的感染，疗效极佳。

氨基糖苷类　此类抗生素包括链霉素和新霉素。此类抗生素用于治疗结核病、腺鼠疫和其他感染。此类抗生素由于具有严重的不良反应（如造成听力障碍和对阳光过敏），因此应谨慎使用（各种抗生素都要慎用，这意味着它比施用其他药物的一般不良后果要多）。

四环素类　此类抗生素对肺炎、斑疹伤寒及其他细菌性感染有效，但对肝脏和肾脏的功能可能有损害。四环素软膏可用于治疗各种眼部感染。

大环内酯类　抗生素常用于对青霉素过敏的病人。红霉素是此类抗生素中最为人熟知的

多肽类　抗生素毒性甚大，主要用于皮肤表面（局部外用）。杆菌肽属于此类抗生素。

磺胺类药物

氨苯磺胺是临床上应用的第一种抗菌药。磺胺类药物为化学合成药，其作用大部分和随后开发出来的青霉素类抗生素相似。磺胺类药物由于对肾脏具有损害作用（然而对肾脏感染确有治疗作用），因此在服用时经常要摄取大量的水，以防止药物结晶的形成。磺胺二甲异噁唑仍是磺胺类药物中最常应用的。

其他抗菌药

其他抗菌药包括呋喃唑酮和甲氧苄啶。呋喃唑酮主要用于胃肠道感染；甲氧苄啶和磺胺类药物合用可有效地治疗泌尿道和呼吸道感染。

抗真菌药　抗真菌类药物用于治疗真菌（如念珠菌属）引起的疾病。真菌引起的感染需要长时期的治疗。如灰黄霉素常需服用6个月。大部分真菌感染发生于皮肤或黏膜上。

抗病毒药　对病毒感染的治疗目前尚知之甚少（如对感冒的治疗）。病毒据信是一种具有自我繁殖能力的极小的感染体，并有迅速变异的能力。能有效对抗病毒感染的为数不多的几种药物会干扰新的正常细胞的生成，因此，应用此类药物应特别小心。其他抗菌药物对病毒几无作用，仅用于治疗伴有或继发于病毒感染的细菌感染。

耐药性和副作用

抗生素主要通过抑制或停止特定微生物的生长（乃至将其杀死）而发挥其作用。它可借干扰靶细菌的细胞壁而发挥作用，对机体的正常细胞则几无作用。

当病人因病程长而需持续接受某一抗生素时（如患风湿热时），靶细菌可以产生抵抗该抗生素的耐药性。此时细菌可产生一种能破坏该药物的酶（见：酶），或者其细胞壁能逐渐抵抗抗生素对它的破坏作用。当此种情况发生时（此种情况于长时间应用青霉素或链霉素治疗时甚为多见），病人即被认为对该药产生耐药性。例如，病人可能对青霉素产生耐药性，这就意味着青霉素对感染不再有治疗作用，而必须应用另一种抗生素。

抗生素的过敏即变态反应（见：**变态反应**）常见有皮疹、偶见严重贫血（红细胞极度减少）、胃部不适及耳聋。一度曾认为抗生素过敏反应、特别是青霉素过敏反应，是经常发生并且是持久性的。但近年的研究提出，许多人长大之后不再出现，或一向就不出现此类反应。目前抗生素品种繁多，可有选择地应用，在大多数情况下都可避免产生过敏反应。

应该牢记，所有药物均可对机体起到有利的和不利的作用。不利的作用称为副作用。因此，必须权衡此两种作用以确定某种药物的有害作用是否会大于有利作用。事实上，所有的药物均隐藏着有利的和有害的两种作用。

抗生素的合理用药

医师们通常能确定引起常见感染性疾病的菌种，并知道哪一类抗生素对之最为有效。但也有一些致病菌种不为

人们所了解，此时需作致病菌的培养，并在显微镜下检定入侵的细菌。实验室的结果有助于医师选用对抗特定病菌的最有效的抗生素。

抗生素的历史和未来

1928年到1940年间是抗菌药发现和发展最为迅速的年代。1928年英国细菌学家弗来明注意到，在他的实验室培养基中生长的一种霉菌能够杀死培养基中的细菌。因为此种能产生杀菌物质的霉菌属青霉属，所以他就命名这种杀菌物质为青霉素。然而关于抗生素首次应用的情况尚不甚清楚，因为民间医学一直就应用各种霉菌治疗感染。1935年德国化学家G.道曼克首先发现了磺胺类药物百浪多息。1941年应用青霉素治疗多种严重的感染，治疗结果是激动人心的，因为病人用药后迅速痊愈。到1948年已发现的天然抗生素有杆菌肽、氯霉素和链霉素。1959年英国和美国科学家终于分离出了青霉素环，从而为人工合成抗生素开辟了道路。青霉素的研制成功标志着化学疗法黄金时代的开始。自1948年起发现了大量抑菌和杀菌的物质。

抗生素的另一应用是作为饲养动物的添加剂。例如，用一些抗生素添加剂饲养小鸡和小牛，能更快地增加其体重，加快其生长速度。

某些常用的抗生素及其应用

青霉素类　中耳炎、脑脊髓膜炎、化脓性咽喉炎、梅毒、淋病、风湿热，以及细菌性心内膜炎的预防。
头孢菌素类　呼吸道、皮肤和软组织、骨和关节、泌尿道感染及菌血症
链霉素　结核病、兔热病（动物感染性污染）、鼠疫、布氏菌病（又称波状热，由牛、羊、猪传染）
新霉素　皮肤感染、结膜炎（眼部感染）
庆大霉素　菌血症和尿道严重感染
四环素类　布鲁氏菌病、软下疳（生殖器感染）、沙眼（主要发生在亚洲和非洲的慢性眼病）、霍乱、立克次体病（斑热、回归热）、痤疮、盆腔炎、梅毒
氯霉素　脑脓肿、脑膜炎、伤寒
红霉素　军团病（一种由军团菌引起的肺炎样疾病）、白喉、百日咳、淋病
林可霉素/克林霉素　肺炎、腹膜炎、腹腔和盆腔感染
多黏菌素　注射药用于治疗危及生命的绿脓杆菌感染，呼吸道感染时用喷雾剂吸入
利福平　结核病。
制霉菌素　真菌感染（念珠菌属）

资料来源：美国食品和药物管理局的《消费者手册》

当前抗生素的研究主要集中在病毒领域。虽然已有若干抗病毒药应用于临床，但大多数药物具有严重的毒性作用，因而只能用于危及生命的疾病，此时其毒性作用的危险性已退居次要地位。不过，在研制比较安全的抗病毒药方面，初步的研究正在取得进展，可在不久的将来应用于临床（参见：**药物**）

撰文：Ann Giudici Fettner

青霉素 PENICILLIN 见：**抗生素**

抗毒素 ANTITOXIN

某些细菌排出的废物称之为外毒素。这些毒物可使受细菌感染（如白喉和破伤风细菌的感染）的人们罹患重病甚或死亡。为对抗各种外毒素，机体可产生特异的抗毒素。抗毒素为蛋白质，由特殊的细胞生成，并在血中循环。

在实验室中，给健康动物注射某种细菌也可产生抗毒素，即在该动物体内产生抗毒素。从该动物采取少量的血，即可从血清中分离出抗毒素供人使用。从马血清分离出的抗毒素可对抗白喉、气性坏疽、肉毒中毒（食物中毒）以及其他疾病的毒素。

必须谨慎应用这些抗毒素，因为人体可对动物的抗毒素产生变态反应（见：**变态反应**）。第一次应用时应将极少量的抗毒素注射于皮内，作皮内过敏试验。如果出现变态反应阳性结果（红晕、肿胀），医师必须另觅途径来对抗该毒素。有时可给病人缓慢注射极少量的抗毒素，直至不再出现血清变态反应，那时可给予常规剂量的抗毒素。

如能应用从人血制造的抗毒素，则罕见变态反应。这些抗毒素产生于人的血清，称为γ球蛋白。当某人接触某种危重传染病时可给予γ球蛋白，以预防可能发生的感染。对该疾病的预防可能是持久的或是短暂的。例如在白喉，应用存活白喉病人的抗毒素进行免疫，即可防止再感染白喉（终身免疫）。在某些其他病例，如在肉毒中毒，再感染可多次发生。此时，每次遇有肉毒中毒，均需用抗毒素进行治疗。

撰文：Ann Giudici Fettner

奎宁 QUININE

3个世纪以来，从金鸡纳树皮中提取而得的奎宁是一种极有药用价值的药物。它曾是治疗疟疾的唯一有效药物，其应用标志着首次成功地用化合物治疗传染性疾病。

约在1640年，发现生长在南美的金鸡纳树的树皮具有治疗作用。奎宁是白色结晶生物碱，它干扰寄生在红细胞中的疟原虫的生长和繁殖。（参见：**人体疾病**，“**传染性疾病**”；**寄生物**）

奎宁治疗能显著地改善疟疾病人的状态，但当停止治疗时，许多病人最终会出现复发。复发的原因是因为奎宁仅作用于生活在红细胞中的疟原虫，而对生活在机体其他部位的疟原虫无效。后者可以重新进入红细胞而引起疟疾复发。

由于单用奎宁不能根治疟疾，因而一直在寻找疗效更好的抗疟药。虽然在第二次世界大战时期开发了许多药物，但某些疟原虫的病株对其中某些药物已产生耐药性。因而，在某些地区奎宁又恢复为治疗疟疾的主要药物。近年来，奎宁的某些衍生物对治疗疟疾有效，并经常采用联合用药的办法。

长期应用奎宁可引起各种中毒症状，包括耳鸣、视力障碍和皮疹。它还使疟疾病人易患黑尿热，这是疟疾的一种

致命性的并发症，但人们对其尚知之甚少。

（消毒）防腐剂 ANTISEPTIC

一种能使细菌生长减缓或停止的化学物质，称为消毒防腐剂。此名词来自希腊语 *anti*（抗）和 *sepsis*（毒物）。消毒防腐剂种类繁多，总的可分为两类：一类属内用，一类是用于皮肤和黏膜表面。抗生素这一术语一般是指那些供内用的抗菌物质。（见：**抗生素**）

当完整的皮肤被割破或烧伤时，各种微生物往往开始在伤口部位生长。生存于正常皮肤上的病毒、细菌和真菌会在破损的皮肤处成倍地迅速生长，除非采取措施预防或制止此种生长，否则便可产生严重的感染。微生物也可通过损伤部位进人机体，引起全身感染。

为预防上述感染，可应用消毒防腐剂以制止感染性细菌的生长，直至治愈为止。低浓度的消毒防腐剂亦可应用于黏膜。用硼酸滴眼可治疗眼部感染。应用硝酸银给新生儿滴眼可预防分娩时可能产生的眼部感染。含消毒防腐药的制剂还可治疗口腔溃疡及鼻部感染。手术前，需用的所有手术器械及手术部位表皮均应用消毒防腐剂处理，以防细菌侵入伤口。各种消毒防腐剂被用来对抗各种不同的细菌。最熟知的消毒防腐剂有酒精、硫柳汞、六氯酚和过氧化氢。包括抗生素和磺胺类药物在内的消毒防腐剂亦可对抗众多的微生物。消毒防腐剂不应刺激皮肤，被吸收时也不应对机体产生毒性作用。

撰文：Ann Giudici Fettner

磺胺类药物 SULFA DRUGS

能治疗多种严重疾病，这一发现是医学上的一大进步。这类药物是在实验室中制得的，大多是由氨苯磺胺结晶化合物合成的。它们属于抗生素一类，其作用是抑制体内感染性细菌的生长，甚至将其杀灭。（见：**抗生素**）

1908 年，德国化学家和病理学家首先合成了氨苯磺胺作为抗菌染料应用。直到 1932 年才发现一种称为百浪多息的药物，能有效地治疗血液中毒。早期使用磺胺类药物的病人被提醒每日应喝大量的水，因为氨苯磺胺不易溶解，可生成会损伤肾脏的结晶。新开发的磺胺药溶解度则较大。

磺胺类药物是抑菌药，它们主要干扰细菌生长所需的酶。但有些细菌可发生改变并对磺胺类药物的抑制作用产生耐药性。由于有众多的细菌已对 5 000 多种原本具有抗菌作用的磺胺类药物产生了耐药性，因此现在仅有不到 20 种的化合物仍保持其抑菌作用。

磺胺类药物既具有利作用，也有不利作用。一般的中毒或有害作用有恶心、呕吐和厌食，偶见肝炎和骨髓生成血细胞的能力减弱。有些人对磺胺类药物异常敏感，服用时可出现皮疹或荨麻疹，有的还会出现危及生命的严重过敏——即变态反应或斯蒂文－约翰逊综合征——皮肤和内脏的一种炎症反应。

磺胺类药物对尚未发生耐药性的细菌感染仍然十分有效。例如，泌尿系感染通常是由大肠杆菌 *Escherichia coli* 引起的。此种感染最常使用如磺胺二甲基异噁唑和磺胺甲噁唑一类磺胺药进行治疗。

20 世纪后期发现磺胺甲噁唑和其他抗菌药如甲氧苄啶联用具有高效的抗菌作用。这些药可用于治疗泌尿道感染、某些类型的肺炎、中耳炎、前列腺感染及某些性传播疾病。

许多磺胺类药物可口服使用，但也有些药物则可直接用于皮肤或黏膜。磺胺嘧啶银用于严重烧伤病人的伤口以预防细菌感染。磺胺醋酰软膏或滴眼剂用于眼部以治疗细菌性结膜炎（即眼睛的球结膜和睑结膜发生炎症）。柳氮磺胺吡啶灌肠用于治疗溃疡性结肠炎或局限性肠炎。（参见：**人体疾病；药物**）

撰文：Diane E. Judge

抗组（织）胺药 ANTIHISTAMINE

旨在拮抗组（织）胺的作用。组胺是几乎存在于所有组织之中的一种化学物质。机体对损伤或花粉等异物侵入的反应便是释放组胺（见：**变态反应**）。它亦是某些昆虫毒液中的刺激剂。它在体内似起着某种化学保护作用，但其功能尚未完全清楚。组胺在体内具有多种作用，包括扩张血管、使肺平滑肌收缩以及刺激胃分泌等作用。

有些抗组胺药物可减弱如枯草热等的变态反应，以及皮肤的变应性疾病。另一些抗组胺药物用于治疗晕动病和呕吐，还有一些抗组胺药物用于调节胃分泌和治疗十二指肠溃疡。

应谨慎应用抗组胺药物，因为有些药物会引起如眩晕、胃部不适、头痛、视力模糊和口干等副作用。由于上述作用，在抗组胺药作用下驾驶车辆是十分危险的。

撰文：Ann Giudici Fettner

草药（香草）* HERBS

从古埃及和圣经时代已有关于这类植物的应用记载。希腊人和罗马人曾研究和记述了这些植物及其在医学和烹调中的应用。早年的医师们曾应用数百种草药来治疗多种病痛。人们还应用香草来掩盖室内难闻的气味和给单调的食物调味。

在欧洲，人们继续对草药（或香草）的研究及使用。中世纪的修道院就成了收集和栽培它们的中心，并对它们在医学和烹调上的应用进行了研究。在文艺复兴时期，有关草药的资料已发表成书，即多种版本的本草集。

当首批移民到达美洲时，他们随身带着草药。移民们同时迅速了解了美洲印第安人当地的有价值的草药。移民们每次到达美洲，均带来了新收集的草药。到了 19 世纪，包括草药在内的多种家庭常备药物已成为专卖品出售。后来现代药物取代了上述多数药物，但许多药物中仍含有草药的成分。

草药（或香草）生长于温带地区，它们包括罂角兰、薄荷、迷迭香和百里香等植物的芳香性叶子。现在，它们主要

* 英语中 herb 一词指 any plant used as a medicine, seasoning or flavoring。因此该词译作"草药"或是译作"香草"，完全取决于它的用途。——校者

作为调味品使用。其他一些食物调味品包括如黑胡椒、桂皮一类香料，以及如莳罗和芝麻一类芳香性种子。它们亦用于各种日常用品之中，如肥皂、香波、香粉或化妆品。还有由多种不同草药制成的药茶，被有些人认为对健康有好处。许多人仍然将它们用作药物。某些现代药物是从它们的成分中提炼出来的。

某些常用草药

罗勒 *Ocimum basilicum* 是欧洲热带植物。高达61厘米，其浓密蛋形的叶子向内卷曲成螺旋状。在梗茎末端开着一轮轮白色花朵。其叶子甜而香。

月桂 *Laurus nobilis* 野生的月桂是原产于地中海地区的大树，而栽培的月桂是灌木丛，高达91－305厘米。光滑的黑绿色长矛形叶子被用作香辣味浓郁的调味品。

蜡叶峨参 *Anthriscus cerefolium* 原产于欧亚大陆，高达61厘米，其叶似欧芹，但较纤细，盛开呈伞形簇的白色花朵。蜡叶峨参的味道和欧芹有些相似，但略带茴香味。当用于烹调时，它可增加其他香草的味道。

马郁兰 *Origanum majorana* 原产于北非和亚洲，高达61厘米。叶上有呈椭圆形的绒毛，极易与牛至的叶子混淆，性温而香甜。

薄荷 在植物学中包括薄荷属 *Mentha* 的多种成员，如辣薄荷(或称胡椒薄荷)和绿薄荷，原产于欧洲，高达91厘米。这是一种具长矛形叶子、方形梗茎、迅速蔓延生长的植物。花朵呈紫色穗状。薄荷味凉，是广为使用的调味品。薄荷作为治疗多种疾病的药用植物已具有悠久的历史。

牛至 *Origanum vulgare* 原产于欧亚大陆，高达76厘米。是一种多毛的具椭圆形灰绿色叶子的耐寒植物。牛至味浓郁而芳香，通常作为调味品而被广泛使用。

欧芹 *Petroselimnum crispum* 有两个品种原产于欧亚大陆，高达91厘米，均被用作调味品。卷叶欧芹具有微密卷曲的叶子，常用作配菜。意大利欧芹叶扁平，气味浓郁。

迷迭香 *Rosmarinus officinalis* 是一种原产于欧亚大陆的常绿灌木。高61－122厘米，狭窄的叶子具有十分浓郁的香味，所以，在野外很远即可闻到其香味。作为药物或作为调味品，用途极其广泛。

药用鼠尾草 *Salvia officinalis* 是一种原产于南欧的灌木，高达61厘米。椭圆形灰绿色叶子的表面上有皱纹，被有短小的白毛。夏天盛开紫花，其叶具有浓郁的香味。

塔花 有夏塔花 *Satureia hortensis* 和冬塔花 *S. montana* 两种，均原产于地中海地区。夏塔花高46厘米，叶窄而多毛，稀疏地围绕其茎梗生长，具有香甜、辛辣的气味。冬塔花比夏塔花小而阔，高30厘米，叶窄，有刺鼻的辛辣味。

窄叶青蒿 *Artemisia dracunculus* 亦称"龙蒿"，是原产于欧亚大陆的灌木，高152厘米，有窄叶呈长矛状并具白毛，开圆形的白色小花。窄叶青蒿具有浓郁并略苦的味道。

百里香 *Thymus vulgaris* 原产于地中海地区。高15－38厘米，叶小多毛并呈卵圆形。沿着茎梗末端开一轮轮淡紫色的花朵。百里香香味浓郁，带刺鼻的辛辣味。

还有许多其他的草本植物，包括茴芹、黄蒿、春黄菊、菊苣、枯茗(欧莳罗)、莳罗、茴香和甘草。

草药生长在干燥，无荫蔽和排水良好的土壤之中，需要充足的阳光和低的湿度。经常要用粪肥或混合肥料去促进芳香性草药所必需之油料的生成，应用化学肥料时则需浇大量的水，这会阻碍芳香性油料的生成。草药亦可在室内生长。

撰文：Lisa McGouan

人参 GINSENG

关于人参的传说已有若干世纪。长期以来，中国人一直认为人参能治百病，具有延年益寿，甚至起死回生的巨大功效。人参的属名为 *Panax*，来自希腊语，意思是"治病"；它的另一个名称 panacea 也来自希腊语，意思是"治百病"。西方医学的研究者一直没有发现人参有任何药用价值。

中国人还认为人参是一种性欲刺激剂，即称它具有激发性兴奋的功效。对此植物的某些看法是由于其根部的特殊形状而产生的。大多数人参的根部和人的形态相似。流传着各种神奇的传说，说到人参的根部如何可在地下移动以防备被人攫取，以及它如何得到野生动物的保护。

人参味甜，并具有一种醉人的芳香味。西洋参 *Panax quinquefolium* 是生长在北美的人参的学名。人们在从魁北克和马尼托巴向南到墨西哥湾沿岸的茂盛阴凉的森林中发现了它。将北美生长的大量人参根经干燥后出口到香港，由此再流传到东南亚各地。(亚洲)人参 *P. schinseng* 虽然原来生长在中国的东北到朝鲜一带，但现在在日本和朝鲜都有生长。在有些地方亚洲人参被认为优于北美产的品种。大多数人参种植园均很小，并基本上均由手工操作。人参种子约需5－7年才能成熟。它们需要肥沃的土壤和适当的遮荫。

疫苗 VACCINES

1921年，美国报道有206 939名白喉病例，其中大部分都是儿童。1983年仅有5人患有此病。1941年报道有894 134名麻疹病例，1983年仅有1 497例。这主要是由于开发和应用了疫苗，使这些严重疾病的发病率迅速下降。

疫苗是一种保护人和动物不得严重疾病的物质。使用疫苗的过程称为疫苗接种。保护人和动物不得病的过程被称为免疫。通过疫苗的应用，人类能保护自己对抗多种致命性或致残性疾病。当前，研究人员正在研究开发对抗其他对健康构成威胁的疾病的新疫苗，如艾滋病疫苗。(见：**艾滋病**)

1796年英国医师E.詹纳最先发现了预防天花的疫苗。天花每年曾给成千上万人带来伤残或死亡。詹纳了解到得过轻度牛痘的牛奶场工作人员不患天花。詹纳从牛痘疮口处取出液体，然后，在一个8岁的健康男孩的手臂上划痕接种。正如预期的那样，该男孩出了牛痘，詹纳再将天花疮口上的液体接种到那个男孩的手臂上，该孩子仍然保持健康。詹纳称此物质为牛痘疫苗，他将所进行的接种过程称为疫苗接种。此两术语源自拉丁语 *vaccinus*，意思是"从牛身上获得"(参见：**詹纳**)。以后，牛痘疫苗被迅速推广应用。在200年内，天花已从世界上消失。

现在疫苗用于预防多种疾病(见后表)。表中列出了采用新技术生产的多种安全而价廉的疫苗。

疫苗应用于多种目的，它们广泛应用于预防常见于人群和动物生活地区的严重疾病。要给旅游者接种疫苗，以预防他们要去旅游地区的疾病。另外，疫苗尚可保护如老人和婴儿等高危人群，他们要是接触传染病时，往往极易受到感染。

疫苗的作用方式

疫苗接种的原理是激活免疫系统，表现为机体好像得了病。它启动机体的防御系统，但不引起疾病本身可能造成的损伤(见：**免疫系统**)。免疫有主动免疫和被动免疫两种。

主动免疫是疫苗中的组分会使个体的免疫系统识别一种特异的毒素、病毒或细菌。每一种致病原(即致病物质)可被其表面的抗原(即标记分子)所识别。免疫系统有一种B淋巴细胞，它可发现这些抗原(致病原)并产生一些称为抗体的分子与之产生反应。每种生成的抗体均能特异性地对某一型抗原起攻击作用。抗体与抗原结合，如同钥匙与锁一样，促使免疫系统破坏抗原。如果以后同类型的致病原再次侵人机体，机体即能识别并迅速生成特异性的抗体，并将引起疾病的致病原消灭掉。

一般来说，主动免疫预防特定疾病的能力可保持多年。如果接种疫苗后生成的抗体已明显减少时，则可以再接种。此种加强接种可比第一次接种更迅速地生成抗体。

被动免疫系指将人或动物生成的抗体注入另一个人(或动物)的血流中去。被动免疫主要用于不能产生主动免疫，或个体已经面临疾病而又没有时间生成抗体，或个体本身的免疫系统功能不足的情况。被动免疫的预防保护作用仅能维持几周或几个月。

目前尚有许多疾病尚不能制成疫苗。有些情况是由于致病原太复杂，例如，引起疟疾的单细胞疟原虫就具有3种不同的形态，每一种形态均有自己的抗原。而且，其中没有一个可能启动免疫系统生成抗体。

另有一些疾病，如流行性感冒，其致病微生物能不时改变其抗原。因此，研究人员必须每年根据预测在流行性感冒季节可能袭击人们的流感病毒类型制造新的流感疫苗来加以预防。

第三种类型是指病原体具有躲开免疫系统的能力。在疱疹病毒家族中，如唇疱疹、生殖器疱疹、水痘、单核细胞增多症等的病毒生活在神经根部，能逃避血液中B-淋巴细胞的监视，不能把神经根与致病原区别开来。

另外，一些技术问题亦阻碍疫苗的研制。一是研究经费昂贵。二是疫苗对某些人可能具有极严重的副作用。制药公司可能因某些人会对疫苗产生不良反应而遭到诉诸法律的威胁，因此在生产疫苗上过于谨慎。由于生产疫苗的成本昂贵，加上贮存和用量等技术上的原因，发展中国家甚至对现有的许多疫苗都不能广为应用。

疫苗的使用途径和不良反应

许多疫苗仅供注射应用，因为疫苗通过胃肠道时会被破坏。疫苗可作肌肉注射、皮下注射或皮内注射。有些疫苗口服亦有效，如脊髓灰质炎疫苗。有的疫苗可作口腔或鼻黏膜喷雾。

用活微生物制造的疫苗，如对抗麻疹、流行性腮腺炎和风疹的疫苗，只需施用一次即可终身免疫。制自灭活的或死的微生物或类毒素的疫苗，常需多次给予才能激起其免疫反应。即使如此，产生抗体的水平过一段时间会下降，个体便极易再次发病。因而，需要每隔一定时间便再定期给予强化注射剂量以保持其免疫力。例如，白喉和破伤风疫苗需每隔2个月注射1次，一共注射3次。但在几年之后，免疫力开始下降，就应定期给予强化注射剂量以保证其防病的能力。

不是每一个个体均能对疫苗接种产生持久的免疫力，这与个体的年龄、健康状态及生成抗体的能力有关。但医师们认为，如果人群中的多数对某些常见病具有免疫力，则这些病就较少发生。结果是没有获得性免疫的人也不怎么有机会接触到该病。

曾有报道，现有的所有疫苗均有不良反应，如注射侧臂部酸痛、低热、关节痛、皮疹或恶心，此种反应一般仅持续不了多久。但某些病例则可出现严重反应。脊髓灰质炎疫苗用的是活病毒，已知某些人在口服疫苗后可产生轻度或致残性麻痹。但此种严重问题甚为罕见——约为每900万次中出现一例。可见，疫苗仍不失为一种安全和有效的预防制剂。

疫苗的种类

至今，疫苗是从天然的病毒或细菌，或从这些致病原的产物中制备而得。疫苗可以通过某种办法，从活性已减弱的(减毒)活菌制得。这种技术可起到预防作用，即使病原不产生严重病症但仍可激惹免疫系统产生抗体。活的致病原在体内产生的抗体作用较为持久，但与从死的微生物制备而得的疫苗相比，此种疫苗的安全性较差。从活性减弱的微生物制得的疫苗包括有脊髓灰质炎疫苗和黄热病疫苗。

第二种类型的疫苗为从死病毒或死细菌制得。致病原被杀死时的化学结构如改变不大，则仍能促使机体产生抗体。这种疫苗是最安全的一种，但其抗体的生成不如活菌苗那么多，作用时间也不那么长。用死的致病原制作疫苗的有伤寒、狂犬病和百日咳疫苗。

第三种类型的疫苗可产生拮抗致病原生成的毒物(毒素)的抗体。这些疫苗含有化学上已改变的毒素(即类毒素)，它们安全而又高效。白喉和破伤风疫苗即属于此类型。

最后，有些疫苗，如詹纳疫苗，是由不会引起严重疾病、但与能引起疾病者相似的病毒(或细菌)微粒组成。这些冒充者可欺骗免疫系统产生抗体来拮抗疾病。

随着遗传工程的出现，科学家们可应用新技术来生产疫苗。其新进展之一为应用重组DNA的方法，即去除微生物中致病的那部分，而又不影响刺激生成抗体的能力（见：**遗传工程**)。抗原由构建料块（即按特异顺序排列的氨基酸）组成。科学家们了解如何将氨基酸按一定顺序排列成系列、以引发机体使其产生抗体而无引发病症的风险。

遗传工程改进了原来由牛痘病毒制成的詹纳疫苗。应用重组DNA的方法，使大量并繁殖迅速的微生物有可能发生改变，因而，它产生的抗原对抗的不再是一种疾病，而是许多种疾病。如果成功，它将是具有许多优点的“超级疫苗”的基础，它很可能成本低廉并易于生产，因为许多国家已有生

产生痘疫苗的经验。此种疫苗可制成冷冻干燥剂,易于贮存(无须放在冰箱内),一次接种可以预防多种疾病。接种超级疫苗,如同牛痘疫苗一样,会留下小的瘢痕,就不需要书面记录来鉴定该人是否已接种过疫苗。

新遗传技术可为制造既往认为顽固性疾病的疫苗提供途径。例如疟疾和疱疹病毒以及如寄生虫病等非传染性疾病。

疫苗的历史

当詹纳在1796年制成历史性的牛痘疫苗时,他并不了解为何此法能预防天花,而是让其他的科学家去发现感染

一些常用的疫苗

病种	疫苗类型	免疫对象
白喉	类毒素	2、4和6月龄婴儿,18月龄和4－6岁时各强化一次,以后每10年强化一次
破伤风	类毒素	同白喉
百日咳	死菌	同白喉,4－6岁后不再强化
麻疹	活病毒	15月龄儿童
流行性腮腺炎	活病毒	15月龄儿童
风疹	活病毒	15月龄儿童
脊髓灰质炎	死病毒(索尔克) 活病毒(萨宾)	2、4和6月龄婴儿 18个月和4－6岁各强化一次
乙型肝炎	灭活病毒 重组疫苗	有职业接触危险的成人
结核	活菌	和未治疗的结核病人有密切接触者。在有些国家给所有新生婴儿接种发病时属于高危的儿童及成人,与年龄及健康状态有关
流行性感冒	灭活病毒	
狂犬病	灭活病毒	兽医、动物饲养者、某些实验室工作者、在流行狂犬病的地区生活和进行访问的人

资料来源:美国儿科学会,美国内科医师学会,美国卫生和公众服务部

及免疫的机理。100年之后,德国医师科赫及其他一些学者证明了疾病是由微生物引起的。1879年法国化学家巴斯德培养出了引起鸡霍乱的细菌。他那时正外出休假,把培养物留在了实验室。他在回来之后,给小鸡注射了该培养基,发现小鸡只出现轻度的病症。然后这些小鸡恢复了健康,并对鸡霍乱产生了免疫力。他将此种毒力减弱的培养物疫苗命名为詹纳疫苗,以表示对詹纳的敬意。最后巴斯德开发了一种有效的抗狂犬病疫苗。是法国科学家首先运用了科学原理生产疫苗。(见:巴斯德)

自巴斯德公布其发明之后,其他的研究者也开发了多种疫苗。在19世纪后叶,巴斯德的学生E.罗斯和德国医师Emil von贝林发现白喉之杀人并非由于病菌本身,而是病菌产生的毒素。在20世纪早期,他们为制备破伤风和白喉类毒素疫苗奠定了基础。

德国细菌学家W.柯尔在1896年开发了伤寒和霍乱疫苗,他应用死菌的方法仍能刺激机体产生免疫反应和预防疾病。在20世纪中叶,美国医师J.索尔克在实验室中采用活组织培养病毒的技术开发了抗脊髓灰质炎疫苗。此疫苗于1955年获得许可证,使得一度在全世界造成每年有成千上万名儿童死亡或致残的疾病最终被消灭掉。未来,遗传工程师们的名字毫无疑问将添加在对疫苗用于防病作出巨大贡献的名单之中。

撰文: Diane E. Judge

药学 PHARMACY 生产适合公众应用药品的科学和工艺称为药学。它包括植物和动物等药物资源的栽培和开发、大量医用化合物的生产以及药物制剂的标准化。

从事药学工作的人称为药师。药师最基本的职责是根据医师、牙科医师、兽医和其他有处方权者的处方进行发药。发药时,药师必须核对处方剂量的精确性,还可以核查病人当时的病情记录,以确保发出的药物制剂不致引起严重的药物相互作用。

另外,药师经常提出一些忠告,告知病人如何正确使用处方药,或解释购自药店的维生素类药物、止咳糖浆等非处方药或温度计等产品的特性和正确使用方法。

大多数药师在社区药店工作。其他许多药师则在医院工作。他们可以紧密配合医师用药。制药工业中的药师在

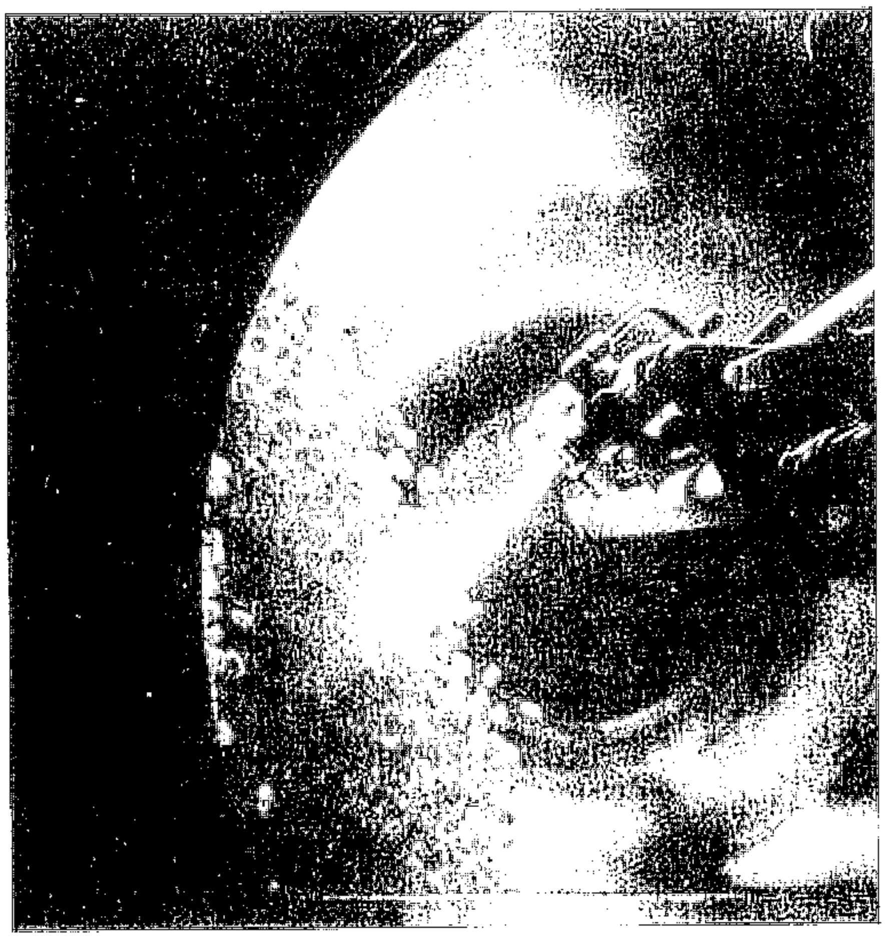
生产、研究、质量控制和市场销售等部门工作。药师也可在学院和大学任教或在专业杂志社工作。



伊利诺伊州芝加哥西北纪念医院的药房工作情况，年配药150余万张处方。

相关学科

药学包括许多研究领域并与一些相关学科交叉，现将一些相关学科介绍如下。



用水性聚合物溶液包裹片剂，并用热滚筒高速旋转使水蒸发。

药理学 是一门范围广泛的药物学科，包括药物、药物来源、药物理化性质、药物对机体的作用和药物治疗疾病的应用。它有许多分支学科，药学有时被认为是药理学的分支学科之一。

生药学 是药学的一个分支，研究天然药物的生物学、生物化学和物理性状。由于许多生药来自植物，所以一度认为药师必须具备有广博的生药学知识。然而，在许多工业化国家里，化学制造已取代了植物这一大多数药物的来源，于是人们对生药学领域的兴趣下降了。

药物治疗学 研究有关疾病治疗过程中药物的应用。研究人员根据药物能否达到预期疗效又不引起严重不良作用来评估药物的应用价值。例如，化学疗法就涉及治疗癌症或微生物感染所致疾病时的药物应用。

药效学 研究药物对机体的生理、生化作用，以及药物作用的机理。药效学尚研究药物的结构与效应关系。有时将药物分子结构稍加改造就可以提高药物的药理活性，如延长治疗作用的时间或比母药具有较少的不良反应。

药代动力学 是药理学的另一分支，研究药物的体内过程，包括药物的吸收、分布、生物转化或代谢和排泄。由于药物作用的发挥有赖于药物在作用部位形成适当的浓度，所以药物的体内过程会影响药效。

毒理学 是药理学的又一分支。研究药物和存在于家庭、工厂和环境中潜在有毒化合物的不良反应。所有药物均具有一定毒性，尽管这种毒性常常是微不足道的。但是，有些人可能较其他人反应严重。药物的不良反应差异很大，有的药物毒性作用仅引起轻度不适，有的却可能产生非常严重的毒性，甚至造成死亡；它们可立即发生，也可能潜存数年后出现毒副反应。毒性作用可表现为变态反应，药物依赖性或者病人行为的改变。有一些药物能损伤肝脏、肾脏、血液成分或胎儿。(参见:毒物)

教育、培训和管理

据美国药学教育委员会公布，美国有70多所注册的药学院。其中，有的院校兼有5年制的学士课程和较长学制的博士课程，而有的院校则只设置博士课程。自1952年开始授予药学博士学位。博士阶段至少需要6年的学习时间，与学士阶段相比，提供更多的与病人和医务人员接触的实践机会。

在美国，典型的药学培养方案分为两个阶段。第一阶段是一至两年的专业前培训，学习数学、物理学、生物学和化学等课程。第二阶段是专业培训，学习的课程有药物化学、细菌学、药理学、毒理学、生理学、病理学、药学实践、法律和行政管理。

为取得药师执照，学生必须毕业于一所注册的药学院，在一名有执照的药师指导下完成所在州要求的实习药师的全部必修课，并通过准备在该州就业的药学委员会考核。此外，现在许多州不时要求药师参加药学课程学习，以保持执照的有效性。

在其他大多数国家里，药学课程包括4—5年在校学习和毕业后一年的实习。一般不强调对病人的定向服务。要求药师有执照的国家，其取得执照的程序与美国极为相似。

管理制药工业的法规是依据本国药典制订的。药典是众多药品的纯度和剂量规范化的专著。在美国，美国药典(USP)和国家药品集(NF)对所有药品及制剂剂量、用法、纯度标准、药理效价强度和贮存方法均作了详细说明。

美国食品与药物管理局(FDA)负责推行这些标准。大多数国家都有自己的药典。没有药典的国家，可以参照《国际药典》。它是联合国世界卫生组织自20世纪50年代开始出版发行的。



1729年在宾夕法尼亚州费城建立的马歇尔药铺是美国最早的药铺之一。

历史

药学是一门具有5 000年历史的古老科学。在古埃及就有"采集和制药"的记载。埃及的医师一祭司可分为两类：一类负责诊治病人，另一类承担制备药物。编纂于公元前1500年左右的埃伯斯纸草文稿是最著名的药物制剂记录之一，书中记载了约800个处方、涉及700多种药物。

中世纪初叶，在欧洲，大部分药学知识流传在修道院中。欧洲医师常自己开处方，自己发药。然而，受阿拉伯文化的影响，在西班牙重新出现药师与医师的职务分工。在阿拉伯世界，随着药品种类的不断增加和制药工艺的复杂化，于是出现了药学专家。约在公元754年，第一家药店建于巴格达，这标志着药学与医学的专业开始逐步分工。

大众药学大约出现在12世纪的欧洲。在13世纪，药学发展非常迅速，以致在1240年以立法形式从医学中独立出来(后来称为药学大宪章)，并对药师实施监督管理以确保药物质量和用药公正。在美国革命后，欧洲药师开始向美国移民。于1821年在美国建立了第一家药学院——费城药学院。

研究

制药公司、大学医药学院和国立卫生研究院(NIH)等科研机构从事药学研究工作，目的是开发新的医用化合物、评价其新的用途、设计新剂型及从已获广泛应用的药物中发掘新的信息。大多数新药在进入市场之前，必须经过全面研究和试验，这过程常需要数年才能完成，只有极少数化合物得以通过。

生物化学家、生理学家、微生物学家、有机化学家共同研究、设计和合成新药。现在，通过计算机辅助设计新化合物的模型，可预测新化合物如何作用于机体内细胞。

最初完全用动物来进行药物研究。药理学家研究新药的活性和其在动物体内的行为。毒理学家通过大剂量或长期给药后出现的不良反应来评价药物的安全性。尽管不少制药公司仍在使用动物进行药物临床前研究，但来自动物保护者的舆论压力已迫使一些化妆品生产者和制药商放弃动物实验，转而进行符合人道主义的研究，如组织培养和计算机模型。(参见：**动物权利**)

药理学家在研究药物吸收时，不仅关注药物吸收程度，即生物利用度，而且要重视口服药物在胃肠道的吸收部位。给药途径是药物吸收程度的主要决定因素。除直接静脉注射药物外，口服和肌肉注射药物都不能完全吸收。在饮食或空腹状态服药，药物的吸收率可以不同。

在药理学家提供适当的给药途径后，药剂专家确定药物剂量。在制成片剂或其他剂型时，药物可以与无活性赋形剂配伍，但必须既能确保药物性质稳定又有利于吸收。

然后，可以开始人体的临床试验。通常，用少数健康志愿者进行新药试验，以获取进一步的药代动力学、安全性和有效性等方面的资料。在人群中进行更全面的药效试验时，应用随机对照临床试验，在治疗疾病过程中评价药物的安全性和有效性。最后可将所得的试验资料归纳为一份新药申请报告，提交给FDA，以期获得准许新药投入市场的批准书。

为答复公众强烈要求，1987年FDA建立了研究新药(IND)纲要。该纲要提出有前景的应试药物，虽未经严格试验或得到FDA正式批准，危急病人可以立即应用。

1983年《罕用药物法》鼓励制药公司生产市场潜力小但能治疗罕见病的药品。申请上市的新药，一般需要进行大量病例的安全性和有效性验证，其所需病例的数量可能超过了罕见病发病总数。该法对少量病例使用治疗罕见病的应试新药给予特殊考虑。(参见：**人体疾病，"药物对疾病的治疗作用"；药物；医学**)

撰文：Cherye K. Guttman

健康 HEALTH 古希腊人认为阿波罗神生谁的气就要惩罚谁，谁就要得病。人生了病想好，唯一的办法就是祈求阿波罗神和别的神灵。阿波罗的儿子阿斯克勒庇俄斯是医药之神。英语中的panacea(万应药——事实上不存在的包治百病的药)和hygiene(卫生——有益于健康的条件和行为)两个词就来源于阿斯克勒庇俄斯的两个女儿Panacea(帕拿西)和Hygieia(许革雅)的名字。(参见：**阿斯克勒庇俄斯**)

古希腊医师希波克拉底把神话和迷信与医学研究分开之后，人们抛弃了神灵会影响健康的信条(见：**希波克拉底**)。现代的健康概念可以定义为机体在身体、精神和情绪方面都能有效地发挥功能，并与周围环境协调一致。

健康是一种动态的情况，代表着多种多样的身体和情绪状态。所谓健康情况良好不光是指没有疾病。一个人身体不适但持续时间不长，如晕船，也不一定就因为这样的小灾

小难而出现健康受损。此外，身体条件与健康也不是同义词。一个身体条件出色的篮球运动员也可能健康状况不佳。

个人健康和公共卫生

个人健康与公共卫生是两个不同的领域，但在相当程度上又互相重叠。个人健康涉及一个人在身体、精神和情绪方面是否处于良好状态。正如许多其他个人特征一样，个人健康情况良好在一定程度上也决定于遗传。有些人天生体格就不够强壮，精神不够健全，但即使那些生来就健康状况良好的人也不能完全保持其身心健全的状态。

公共卫生考虑的是如何使社区成员或全体公众维持并增进健康。许多公共卫生活动是由各政府机构和私人机构计划、指导和执行的。饮水加氟、执行安全带法以及在公共场所限制吸烟……，这些都是公共卫生活动的例子。

自从20世纪初叶以来，公共卫生事业取得了很大的进展，尤其是在母婴福利以及学童保健方面。在美国，公共卫生政策要求学生在上小学前必须接受针对几种疾病的预防注射。某些青年营地要求参加者出示健康记录和预防接种证明。法律也要求申请结婚证的人进行验血以排除梅毒感染的可能性。公共卫生护士和其他从事公众教育和保健工作的人员经常去学校，给学生作检查，进行预防注射，并讲授个人卫生和防病方法等知识。

决定健康的因素

在家庭养成的习惯和行为对个人的健康状态影响极大。良好的卫生习惯通常从家庭开始。如果一个孩子生长在一个具有良好卫生行为的家庭里，那么他长大成人后也更有可能坚持这样的生活方式。

身体的内部环境和外部环境的变化会不断地对健康提出挑战，这些情况有外部的温度、细菌、病毒以及应激等等。身体内部的各个系统必须不断地作出调整以适应这些变化着的条件。

有些影响健康的因素是可以控制的，如饮食习惯和环境。另有一些因素则是不可控制的，如年龄和遗传。能影响个体健康状态的因素很多，如体力活动、营养、吸烟、行为安全、对应激的适应，以及个人的卫生实践等。许多健康的人坚持那些能够保持或增进健康的行为，因此得以保持健康。

有许多方法可以判断一个人是否健康。健康的某些方面是可以测量的。举例来说，如果一个人的体温、脉率、呼吸率、血压、身高、体重、视力、听力，以及其他一些可量度的特征都在正常范围之内，我们就说这个人是健康的。另有一些因素，如一个人的价值观念、对生活方式的选择、信仰等，它们在决定这个人总的健康状况中也起一定作用，但较难量度。然而，它们在一个人总的健康状态中依然起着极其重要的作用。

食物和营养

营养学研究的是身体怎样摄取和利用食物。它告诉我们一个为了增进和保持良好的健康状态需要吃些什么类型的食物。这样的知识帮助人们养成并坚持恰当的饮食习惯以保持健康的生活。

所谓膳食指的是经常吃的各种食物。膳食必须包含所有的必需营养成分：蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素、矿物质，以及水。如果一个人的膳食中长期缺乏任一必需的营养素，他的健康就会受到损害，疾病就可能发生。举例来说，缺乏矿物质铁就会引起贫血，缺乏维生素C就会引起坏血病。

健康的身体能完成两种基本的生理功能。它既有生长的能力，又有将某些物质转变为能量的能力。生长意味着体积的增大，不但整个身体的体积在增大，而且身体每个部分的体积都在增大。生长过程中，已衰老的组织被新的组织取代，被创伤和疾病所损害的组织也得到愈合。身体需要源源不断地供给构材，以及产生能量的燃料（能量赋予体内至关重要的生命过程以动力）。因为身体自身不能提供取之不尽用之不竭的构材和燃料，这些原料就必须从来自外部的食物来源获取。

食物不能不加改变地用作组织的构材或燃料。举例来说，肉就不能直接用来构成新的组织。同样，一块棒糖不能立即转变为身体的能量，一杯牛奶也不能立即转变成骨或牙齿。所有食物都必须首先转变成身体能利用的化合物。这些化合物中最重要的有：氨基酸，这是身体的基本"构件"，用以构成新的组织；钙，一种矿物质，用以构成骨和牙齿；以及葡萄糖，一种单糖，用作燃料。

我们并不是按身体所需各种氨基酸的定额把纯氨基酸吃下去。我们吃的是富含蛋白质的食物。消化系统能将天然的蛋白质转变成人体所需的氨基酸。所有构成组织的物质或燃料都是通过消化过程从食物中获取的。（参见：蛋白质）

饮食习惯 多年以来，一日三餐这种常规被认为是天经地义的，而两餐之间吃食或睡前吃食被认为是坏习惯。近些年来，营养学家发现，一日三餐虽然对有些人来说是恰当的，但另有一些人一次却消化不了足量的食物。他们需要每顿少吃一些，但是多吃几顿。人们之所以反对在两餐之间加点小吃，是因为担心这样会造成体重超过正常，尤其是一日三餐都吃得很多，两餐之间又添加一些营养不丰的小吃时。

在美国有越来越多的人不吃早餐，这并不是一种健康的生活方式。早上只喝一杯橙汁是不能满足身体之需要的。头天晚上吃过晚饭，到第二天中午才吃午饭（对身体来说，它既得不到食物补充又要维持生命功能），这个时间间隔实在太长。长时间不吃东西就常常导致血液葡萄糖水平的下降。结果身体缺乏维持生命所必需的燃料，能量也要耗尽。这种情况会引起工作效率降低、烦躁、虚弱和头晕，也可导致事故的发生。

消化过程从口开始。食物在嘴里咀嚼并与唾液混合。唾液内含有一种酶，称为淀粉酶，可使淀粉分解（见：酶）。因为食物与唾液充分混合对淀粉的分解是必不可少的，较小的食物分子则更容易在胃中溶解，所以细嚼慢咽对良好的健康状态是至关重要的。

与健康有关的条目

健康这个题目是一个大题目，下面列出本书中与健康有关的条目名称，读者可以从中获得更多的信息(参见事实索引中的相关条目)

青年期	维护健康组织
老化	遗传
艾滋病	激素类
酒精中毒	医院
变态反应	免疫系统
镇痛药	淋巴系统
人体解剖学	医学
神经性厌食	月经
节育	肌肉
循环系统	神经系统
死亡	护理
消化系统	托老所
人体疾病	疼痛
药物	公共卫生
情绪	生殖系统
身体锻炼	呼吸系统
疲劳	性
急救	骨骼
食物和营养	皮肤
腺体	睡眠
习惯和成瘾	应激(反应)
保健机构	疗法
维生素	
体重控制	

参见:**生物学;人体疾病;遗传学;医学;生理学**

进餐时喝些饮料并不能取代必不可少的咀嚼过程。然而，水是维持身体正常功能所必需的营养成分之一。牛奶是另一种经常在进餐时饮用的液体。牛奶喝入胃中便与消化液结合形成固体的小块。喝牛奶时小口小口地咽，在胃里形成的块就小，块小就容易消化。

废物排除 不能通过消化系统吸收到血液中的物质必须排出体外。健康的身体将废物残渣作为消化的副产品积存起来。这些废物必须经常清除，身体会在需要将它们排出体外时发出信号。

排空的胃在接受食物后便启动消化系统的运动。结肠的蠕动将粪便推入直肠时便产生便意。每天如没有一次大便也不能就此认为异常。排便困难的情况称为便秘。许多人吃泻药以缓解便秘，但不少泻药服久了即可形成习惯。身体内积累的其他一些废物通过肺和肾排出体外。

体重控制 许多医师都认为肥胖症是对良好健康状态的最大威胁之一。超重者的寿命常较短，他们也更容易罹患诸如糖尿病、高血压、心脏病、关节炎，以及各种消化系统失调之类的疾病。

20 世纪 80 年代末期，科学家们发现有强有力的证据表明肥胖症有遗传基础，也就是说，肥胖父母所生的孩子也可能患肥胖症。然而，人的体重直接与所吃食物的量和所消耗的能量有关，这点也是确定无疑的。无论什么食物，吃得过多都会使人发胖。黄油、猪油、各种油脂、人造黄油，以及肉类中所含的热量比同等重量的蔬菜或水果都多。

在减肥时，安全的极限是每周减轻体重大约 0.9 千克。要减轻体重，明智的做法是减少热量的摄入并增加活动量。无论采用哪种减肥膳食，都必须保证有足够的蛋白质供应，以满足衰败组织重建的需要。

有两种饮食障碍近年来老幼皆知，这就是神经性厌食和食欲过盛。这两种情况都会给身心两个方面带来不良的后果。(见:**神经性厌食**)。

身体健全与体育锻炼

身体健全基本上有两种类型：与健康有关的身体健全和与运动功能有关的身体健全。尽管这两者之间存在着一些重叠，但它们之间还是有很多重要差异的。与健康有关的身体健全主要受个人锻炼习惯的影响。因而这是一个动态的状况，是变化不定的。可以借以下特征判定与健康有关的身体健全情况：骨骼肌的力量和耐力、关节的灵活性、身体结构，以及心脏和呼吸系统的耐力。

与运动功能有关的身体健全状态是指神经肌肉系统完成某具体任务的能力。可以用一些试验来评估这种类型的身体健全状态。进行一些试验测量骨骼肌的力量和耐力以及腿部的力量和速度，便可以掌握与健康有关的一些主要特征。

体育锻炼有助于促进身体总的健全状态。为了保持身体和情绪的健全，为了有效地应付每天的应激状况，足够的体育锻炼是必不可少的。身体适应于应激的能力与身体的健全是有关联的。

一个不爱活动的人，其肌肉会变得松软(见：肌肉)。中空器官的功能也通过肌肉活动得以完成；肌肉变得松软之后，这些器官也失去效率。肌肉和器官的不健全会影响人体总的健康状态。

适当的体育锻炼不等于进行剧烈的运动。适当的体育锻炼应看作是一种乐趣而不是什么苦差使。对大多数人来说，以个人为单位进行的体育活动是健身的最好机会。适当的个人体育活动有跳舞、需要积极活动的游戏、骑自行车、骑马、长途步行，以及游泳等。没有时间从事个人体育活动的人也可通过一些简单的锻炼方式健身。

体育锻炼有许多目的，其中之一就是增强心血管系统的效率。需要消耗更多氧气的活动，如缓步行走、游泳、骑自行车、步行、跳舞等，便是这类活动的例子。

睡眠和休息

睡眠对良好的健康状态是必不可少的。缺乏足够的睡眠，人就会变得紧张不安、烦躁并感到身体疲劳，这种疲倦使身体特别容易受到各种疾病的侵袭。

人们对睡眠的本质知道得不多。为维持健康需要的睡眠量，在不同的人也各不相同。有些人需要的睡眠多些，另一些人则需要少些。下面列出不同年龄的人每天需要的睡眠量，以供参考：1—4岁，每天需睡12小时；4—12岁，10小时；12—16岁，8—10小时。

要获得良好的自然睡眠需要以下条件：好的床(不太硬又不太软)、安静的房间，以及黑暗的环境。被子应当暖和但不要很重。可以使用电热毯和电褥子，但要避免产生的热量超过预防受凉所需的热量。

上床前过于兴奋或进行活动量大的游戏都可能导致睡不安稳。就寝时不要吃得过饱。安眠药只能按医师的意见服用。

老化

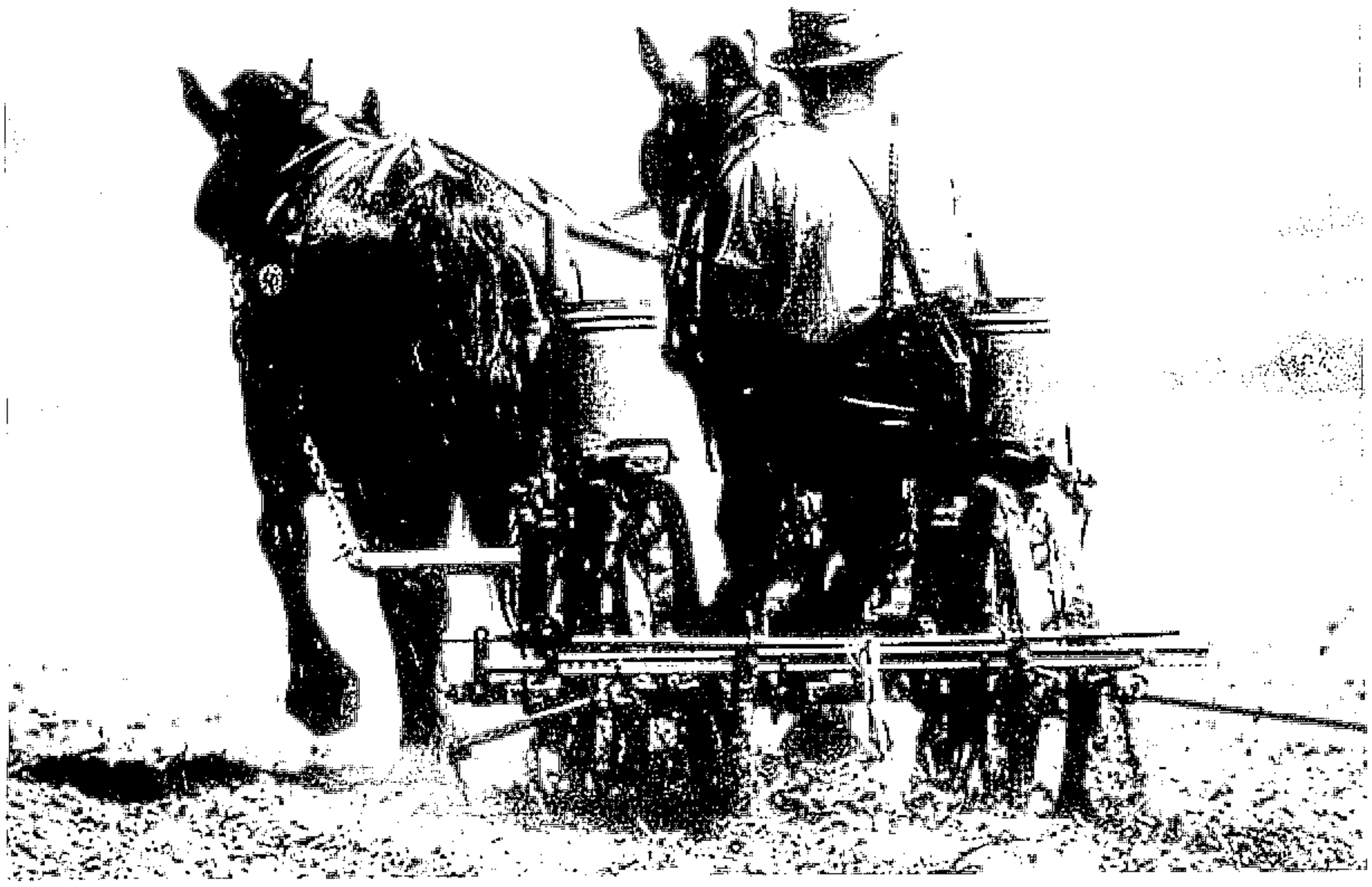
老化是见于所有物种的自然现象。从生理学的角度看，老化是指身体继续自我保养的能力在逐渐衰退。有些改变是正常的，如新陈代谢率的降低，皮肤弹性的丧失，以及毛发的变得稀疏。

老化尽管会给身体带来一些退行性的变化，但人还有能力终生保持充满活力的健康状态。年龄大的人认识到老化有其积极的方面，便能作为社会中积极的一员度过充实的岁月。过去几十年来，人们已改进了他们的生活行为方式，开始造就一批更健康、更幸福、更有成效的老龄人群。

医学科学取得的惊人成就(尤其是在20世纪所取得的成就)导致许多疾病可以避免。举例来说，1900年在美国出生的人平均预期寿命只有47岁。到1985年平均预期寿命已增加到74.7岁。1915年1岁以下婴儿的死亡率为99.9/1 000个活产，到1985年1岁以下乳儿的死亡率已降到10.6/1 000个活产。

精神健康

健康不仅指体格健全，还指精神上和情绪上的健全。一个人如果身体条件很好，但总是生气、心灰意懒或情绪不



阿曼门诺派的宗教信条对膳食和生活方式规定了某些限制，这个教派的信徒们与美国的一般人群相比，更不容易得癌症。

稳定，他就不能算是一个健康人。因此，精神健康与一个人如何应付的世界关系很大。有些医师说，能够良好运作的人乃是精神健康的人。另一些医师认为，如果一个人行为与大多数人一样，那么他就是精神健康的人。还有一些医师将人们的表现与假想中的典范作对比。按照这些医师的看法，精神健康是可以接近但永远达不到的一种境界。另一种说法强调人的行为会产生改变，这些改变如同个人的精神健康的标准一样会随着时间的推移而出现。许多会影响身体健康的因素也会影响时间和情绪的健康。

具有一个良好的自我形象，就意味着一个人对自己，对自己能做什么，和对自己所起的作用，具有积极的心理形象和良好积极的自我感觉。具有良好自我形象的人喜欢他们自己，他们也更可能去爱其他人。对自己的价值和自己的能力具有现实的评价，才能建立良好的自我形象。

“应激”（反应）在我们社会是不可避免的，必不可少的，可能还是有益于健康的现实情况。各种年轻人都会遇到应激。孩子在娘胎中发育之时，在落地出生之时，就开始体验到应激。一个年轻人在生活中可引起应激的事件有宠物的死亡、学校考试的压力、父母的离异，或结识新的年青伙伴，等等。每个人对应激作出应答的方式各不相同，从而产生有益于健康的或不利于健康的结果。一个人经受着大量应激可以生活工作得异常地好而另一个人却可能连活都活不下去。如果一个人不断地遇到应激状态，那么他的身体、社会关系和精神健康最后都会受到影响。

令人满意的社会关系对良好的精神和情绪健康是至关重要的。人们认为，为了建立、发展并维持效率高的富有成果的社会关系，人们就必须具有相互认识、相互信任、相互理解、相互影响和相互帮助的能力。他们也必须具有建设性的方式解决冲突的能力。

要判定一个人的精神和情绪健康情况，常常要看这个人是否有与各种各样的人（包括男性和女性）建立和维持有意义的社会关系的能力。

危害健康的因素

在过去100多年里，可能给人类健康带来威胁和危害的因素已大为改变。主要的死亡原因已从传染病（如肺炎、流行性感冒和结核病）转变为慢性退行性疾病（如心脏病、癌症和卒中）。这些慢性病受个人生活方式的影响极大。

1900年时主要的死亡原因还是肺炎和流行性感冒。与那时相比，今天人们更把生活方式看作是影响健康的决定因素。由于抗生素和疫苗的研制成功和广泛使用，传染性疾病在美国已得到有效的控制，在那里主要的死亡原因已是心脏病。据估计，健康生活方式因素在所有由心脏病导致的死亡中占54%。危害心脏健康的生活方式诸因素有吸烟、高血压、缺乏体育锻炼、肥胖，以及应激。这些风险因素中大部分可由个人控制。虽然健康状态常由环境、遗传以及能否及时提供保健等因素所决定，但个人健康生活方式也是一个重要的因素。主要的风险因素有嗜酒、滥用药物、高血压、接触职业性公害、安全习惯不良以及缺乏营养，等等。

吸烟在美国被视为占首位的可预防的致死或致残原因。吸烟与心脏病、癌症、卒中、流感和肺炎都有极为密切的关系。人们作了很大努力将吸烟的危害告诉公众，并使许多以前的烟民戒了烟，但吸烟仍是一个严重的公共卫生问题。

几个世纪以来，嗜酒以及使用乃至滥用毒品一直是常见的现象。研究已经证明嗜酒及滥用药物与暴力犯罪、自杀、机动车事故以及肝硬化都有联系。

高血压一直被称为无声的杀手。因为高血压可以没有什么身体方面的症状，人们常常不知道他们自己已经患了高血压病。人们早就知道高血压与心脏病和卒中有关。采取适当的护理和治疗措施（通过药物治疗、改变膳食结构、体育锻炼或对应激加以处理），高血压可以得到有效的控制。

接触环境的或职业性有害因素（如辐射和有毒物质等）是一个重要的危害因素。许多侵扰人类的癌症可与这样一些危害因素联系起来。大部分社区和公司都额外采取了一些预防措施以保障安全，使人们免受这些有害的环境因素的影响。

如果采取适当的安全措施，许多因事故造成的死亡和伤残本来是可以避免的。据估计，如果人们每次坐车都系好安全带，那么美国的汽车事故和因此造成的伤害会减少一半。

健康的保持

威胁着健康的诸种因素包括有细菌、病毒以及其他病原微生物。健康的身体能通过各种内部机制保护自己并适应于各种致病因素的挑战。内环境稳定就是一种内部机制，身体靠它使内部各个生物学系统在变化不定的环境应激下维持自己的功能。另有一些机制可以抵御微生物的侵袭，修复受损伤的组织或细胞并使之再生，或使血液凝固以避免出血过多。

有许多方法可用以维护并保持良好的健康状态。这包括一些个人的预防－保健措施，如定期接受体格检查和适当爱护身体。另一些预防－保健措施包括免疫接种和社会对滥用药物等的控制。许多个人预防－保健措施着重于适当的生活行为方式及一些安全活动，如保持清洁、系好安全带、注意饮食和营养、进行体育锻炼等等。

健康检查 维持良好健康状态的最好方式之一便是确保身体和精神的功能是否正常。通过例行的（通常是一年一次的）健康检查便可能做到这点。

健康检查可包括一系列不同的检查。在这些检查中，有一些与其说是定量检查，不如说是描述性检查。它们能从外观似乎正常的人身上发现疾病的存在。举例来说，心电图检查可以查出某些类型的心脏病。肌电图检查有助于确诊原发性肌肉障碍。脑电图检查可以用来监测大脑的活动。还有许多如肝功能检查、胆囊功能检查以及各种X射线检查技术，可以用来查明内脏器官的疾病和功能障碍。呼吸系统、循环系统、排泄系统、神经系统以及消化系统的效率也可以在健康检查时测定之。医师还要检查眼睛、耳朵、鼻子、咽喉、口腔、皮肤，以及头皮。要测量每个人的体重和身高，检查其姿势，并对其每天的活动进行详细的了

解。如果医师发现有任何残疾或缺陷，就会推荐恰当的纠正措施。

除每年进行一次体格检查外，保健专家还建议至少每年要进行两次牙齿检查。青少年的牙齿更需要特别的关注，因为及时矫治牙病有助于预防以后出现的并发症，它们有可能严重影响一个人的全身健康状态。

眼保健 我们学到的有关周围环境的知识，大约80%是通过视觉获得的。因此，影响视觉的眼病会给工作、娱乐和健康造成障碍。大部分视力障碍可以通过戴眼镜加以矫正。验光治疗师是受过专业教育和培训并获得执照的专业眼保健人员，其职责是诊治视力障碍、眼病或其他异常等。

良好的视力又依赖于足够的照明。对阅读、书写和缝纫等活动来说，日光是最好的照明。只要不是太耀眼，现代的人工照明几乎与日光一样好。

看电视不会对眼睛带来伤害，但长时间将眼睛固定在同一个距离和地方会使眼睛感到疲劳。看电视时应该坐在离电视机有一定距离的地方，这样电视图像上的扫描线就看不见了。房间里应保持有不很亮的光线。

耳保健 和眼睛一样，耳朵也是非常复杂、非常娇嫩的器官，听力减退也可以是一种很容易纠正的暂时性功能障碍，但也可能是一个预示着耳朵快要聋了的征象。无论是哪种情况，只有医师才能判断听力障碍的确实原因是什么，切实可行的治疗措施是什么。耳鸣可能是严重疾病的一个症状。另一方面，耳朵里嗡嗡作响也可能仅仅说明耳道里的耳屎(耵聍)太多。

如果耳道里耵聍太多，千万不要用发夹、牙签、火柴棍或其他类似的物体去掏。那样做是很危险的，因为有可能把鼓膜刺穿或刮破。这些物体即使没有碰着鼓膜，也可能把耵聍往耳道深处推，推向鼓膜。许多医师常常这样告诫人们："不要把比胳膊肘小的东西塞到耳道里去。"

皮肤和毛发的保健 皮肤是身体最大的器官。皮肤的情况能影响一个人的总的健康状况。皮肤保健制剂构成化妆品的一个重要部分。这些化妆品包括洁肤霜、洗液和洁肤乳。润脸剂是较为浓稠的冷霜，有助于防止水份从皮肤丢失。护手霜对手有保护作用，使手在接触清洁剂和经受风吹日晒之后不致干裂。

在世界上许多地方，人们有每天洗澡的习惯。但是有些类型的皮肤却经受不了每天洗澡，尤其是在冬季。油性的皮肤确实需要清洗，但对干性的皮肤来说，只要经常清洗，足以保持干净就可以了。

曾经有一个时期，某些化妆品内包含有毒的物质。例如，某些染发剂和扑面用的香粉就包含铅和来自有毒化学物质(如汞和镉)的色素。现在美国食品和药物管理局正决定可用于化妆品的物质成分。所有化妆品，除了香水，必须贴上标明所含成分的标签。

护发用品也是保健品的一部分。这些用品包括洗发剂，事实上洗发剂散发出洗涤剂的气味。洗发剂与肥皂不同，不会在头发上留下一层薄膜。某些洗发剂能控制头皮屑，但不能医治。治疗头皮的疾病还得去找医师。

免疫 增强机体对感染的抵抗力的过程称为免疫。免疫能显著增强机体对大部分重要传染病的预防能力。免疫力可以是天然获得的，也可以是通过免疫接种人工产生的。对许多曾经致命的疾病(如脊髓灰质炎、白喉、破伤风、风疹、麻疹、百日咳、流行性腮腺炎等)现在都有了疫苗。某些免疫方法只用于需要的场合，如流行性感冒疫苗注射只用于老年人和患慢性病的人。另一些免疫措施，如预防热带病的疫苗，只建议给那些计划去某些外国旅行的人接种或只为那些人所需要。

撰文：James M. Eddy

公共卫生 PUBLIC HEALTH

通过有组织的社区工作来预防疾病、延长寿命、促进健康和人类效率的科学和技艺称为公共卫生。公共卫生工作的目的是促进社区的健康水平，而个人卫生工作的目的是促进个人的健康水平。现代的公共卫生实践涉及许多不同的卫生服务，包括预防疾病、促进健康、治疗疾病以及康复等。它还涉及收集、分析、使用重要的健康记录，以建立或影响公共政策。(参见：**健康**，"个人健康和公共卫生")

公共卫生工作受历史、文化、社会、科学进步以及需求的影响。因此公共卫生专业人员常常来自不同的领域，如来自生物医学、农业、工程、环境计划、建筑、行为科学、政府，以及法律部门的专业人员。

项目

公共卫生工作的重点既包括环境卫生，也包括个人卫生，而且人们认识到这两方面的工作是互相补充的。环境公共卫生关心社区的物质环境。环境公共卫生项目的重点在于控制流行病、改善卫生设备和卫生条件、不让人们接触到工作场所及空气、水、食物里的毒物等。个人公共卫生项目用来提供免疫措施以预防传染病、改善卫生行为、提供充足的营养，以及提供妇幼保健服务。(参见：**流行病学；毒物**)

专门的筛检有利于早期发现疾病。免疫接种计划的目的是降低发病率(见：**免疫系统**)。在许多国家，常规对婴幼儿进行免疫接种以预防6种或6种以上的传染病。现在有许多有效的免疫制剂，可以短期或长期地预防大约30种疾病。

因为许多健康问题可以通过改变行为得到预防或解决，所以公共卫生项目常常包括健康促进－行为矫正的活动。教育项目涉及的范围很广，从控制吸烟和滥用毒品到宣传从事体育锻炼、保持个人卫生以及使用汽车座椅安全带的诸多益处。喂养项目既涉及营养不足也涉及营养过剩。这些项目的主要工作对象通常是高风险人群，包括老人、低收入的孕妇、儿童以及其他有需求的人。(参见：**健康教育和体育；营养不良**)

当前工作

为了向全民提供公共卫生服务，有关部门常常建立起互相合作的伙伴关系。这些伙伴关系可能包括私营的和政府的卫生机构、公共卫生专业人员以及社区团体。

一些国际机构，如世界卫生组织和粮农组织，也提供公

共卫生服务。成立于1872年的美国公共卫生协会与世界公共卫生协会联盟以及其他涉及公共卫生的组织机构亲密合作。

最近一些年来，许多公共卫生资源已拨充其他项目。举例来说，控制传染病的活动已经与控制癌症和心血管病的运动结合起来。公共卫生专业人员还关心艾滋病（即获得性免疫缺陷综合征，一种侵犯免疫系统的疾病）的蔓延。（参见：**艾滋病；人体疾病；性传播疾病**）

在1978年的一次会议上，世界卫生组织确定了公共卫生应主要关心哪些问题。这包括环境保护、水的氟化以及改进对疾病的监测和控制。针对戒烟、减少饮酒和使用毒品、体育锻炼、减少应激，以及控制暴力行为等开展的健康促进项目都收到了很好的效果。有些国家对在公共场所吸烟，排放汽车尾气，工业中使用化学品，以及处理有害垃圾等方面都制定了相应的限制措施，试图让人们少接触环境中的有害化学物质。

撰文：Hanisha H. Maskay

流行病学 EPIDEMIOLOGY

医学科学的一个分支，它研究疾病在人群中的分布和影响其分布的一些因素。与其他医学学科不同，流行病学是从群体而不是从个体的角度研究疾病的。它是在19世纪人们研究人类疾病（尤其是流行病）病因的过程中发展起来的，其主要任务之一是鉴定对某种疾病高度易感的人群，确定其病因，并制定预防的措施。（见：**人体疾病**）

流行病

当某一群体中某种疾病病例数急剧上升之时，人们就认为发生了流行病。分布地域广大的流行病称为大流行病。传染病的患病率（即某一时期内该传染病的病例数）取决于有效量的传染病病原体从受感染个体向易感个体的传播。流行结束之后，被感染的宿主群体中还有为数不多的易感个体。他们在再次感染该病时，将不会引起新的流行，因为该宿主群体对该流行病已具有免疫力。寄生群体无法在这样的宿主群体中繁殖。这种现象被称作群体免疫。

然而，某一疾病流行以后，个体的免疫力会下降；通过出生，人群中增加了易感个体，宿主群体又逐步恢复到易感状态。最后，整个宿主人群又变成易感人群。同一疾病在两次流行之间的时间间隔不等，不同疾病的流行间隔也各不相同。

现代流行病的概念已扩大到受环境影响的任何一种慢性病（如心脏病和癌症）的流行。流行病这一术语有时仅指人类的流行病，其他动物的流行病则被称为兽疫。

流行病学除了探讨不同疾病的病因之外，还用于拟订新的防疫措施，测算服务人群中各种疾病的发病率（指某一时期内新病例的发生数），评估特定人群的总的健康状况。大多数国家的公共卫生当局定期地收集特定疾病的流行病学数据和人群中的死亡率。

描述性流行病学

流行病学研究可分为描述性流行病学和分析性流行病学两种。描述性流行病学通过调查，发现某一特定疾病在人群中的实质表现，描述病人的年龄、性别、种族和职业这些因素的人群分布。描述性流行病学的其他研究可查明数年间某种疾病的发生情况，从而测定该病的发病率和死亡率的变化情况；还可查明该病的地理分布的变化。描述性研究亦有助于确定新的综合征，并能揭示从前尚未认识到的危险因素与疾病之间的关系。

以伤寒病为例。这是一种通过受污染的食物和水传播的疾病。首要的是确定所观察的疾病是否确实由伤寒沙门菌（即伤寒杆菌）所引起。诊断一旦确立，就须了解病例数，了解这些病例是散发在一年之间，还是在短期内暴发，并了解该病的地理分布。弄清病人的确切地址和活动情况，这一点尤为重要。例如，一城市内相距甚远的两个地区可能几乎在同时出现大量的伤寒病例，而且可能发现成群的伤寒病例都是以家庭为中心、在亲戚朋友中流行。这说明人际关系在某种程度上是本病传播的重要因素。进一步调查可能显示这些伤寒病病人都曾经在或经常在某一家庭用餐。再进一步调查可能发现，准备饭菜的厨师刚去过农村地区并染上了轻症的伤寒，现在正不知不觉地通过食物污染传播着疾病。这一虚构的例子说明，重要的是不仅要研究病因，还要研究该病的传播。

分析性流行病学

分析性流行病学通过分析研究来检验描述性调查研究和实验观察所获得的结论。分析性研究根据疑似病因（如吸烟）把取样人群有选择地分成两个或两个以上的类别，然后对其发病率、死亡率和其他可变因素的差异进行监测。分析研究的形式之一是前瞻性分组研究，即对人群中的成员进行一段时间的观测，了解疾病发病率的差异。

统计资料可用于分析疾病的发病率及其患病率。例如，若某地某病的发病率为每年100例，病人存活时间平均为3年，则该病的患病率为300。统计学分类是研究可能病因的另一重要手段。例如，上述分析研究以及流行病学分析、营养分析和其他分析已经弄清楚了饮食在动脉粥样硬化（动脉壁上的脂肪沉淀增加）病因方面的重要作用。统计学分析使人们注意到饮食中富含动物脂肪和碳水化合物是动脉粥样硬化的可能原因。通过分析，人们进一步注意到，在不食用大量动物脂肪而主要以植物油和鱼类为食物的人群中，动脉粥样硬化的发病率要低得多。因此，统计学调查对研究人类疾病具有重要意义。（参见：**健康；医学**）

撰文：William A. Check

食物和营养 FOOD AND NUTRITION

营养始于对食物的摄取。营养科学是研究机体为了生存、活动、生长和康复如何利用食物的问题。

有规律地摄取各种食物就构成饮食。选用何种食物常因人而异，然而，居住地区和家庭习俗在饮食习惯的养成上起着重要作用。人们的饮食，在很大程度上，会影响到他们的身体健康和生活情趣。反之，良好的饮食习惯和令人愉悦的食品外观能改善人体利用食物的方式。

植物借助于日光可从存在于土壤、水和空气中的化学物质制成食物。动物(包含人在内)则不能制造自己所需的食物,而必须摄食植物或其他动物,或两者兼食。

热量

能量是身体最基本的需要。为了获得能量,就需要食物作燃料和氧气助燃。食物所能产生的能量用卡这一单位测定。食物的热值(即千卡)是指使1千克水的温度升高1℃所需要的热量。

能量需要

身体将食物的热量转变成为完成每一个动作(从眨眼到赛跑)所必需的能量。能量还用于生长、受损伤细胞的再生,以及身体各系统间的调节。

身体每天需要的热值取决于个体所要利用的能量。一个活蹦乱跳的孩子,比起伏案工作的成人,就需要更多的热量。冬日个体需要更多的热量以保持体温的恒定。

能量储备

一个人摄取的食物如果多于身体的需要量,其多余的热量就转变成脂肪(储存能量的一种形式),结果是体重增加。如果吃的东西太少,就会因脂肪被用作能量而导致体重减轻。0.5千克储存的脂肪一般约含3 500卡。

如欲减轻体重,最好的办法是少吃高热量食品和多进行锻炼。对于大多数人来说,减轻体重的安全限度为每周0.9千克。节食减肥需要医师监督。所谓快捷减肥饮食都是一些时尚。其中大多为不均衡饮食,强调了某一类型食品而排除了其他类型食品。饮食结构愈是不均衡,其带来的危害也愈大。要具备身体营养需要量的知识,才能对某些推销商推销的时尚食品和特制"保健"食品保持警惕。其实,它们没有任何好处,反而可能带来某些害处。

营养素

人体必需有各种营养素以维持功能。已知为人体所必需的营养素有蛋白质、碳水化合物、脂肪和油脂、矿物质、维生素,还有水。

蛋白质

蛋白质是由生长和组织修复所必需的氨基酸构成,是身体中除水(可能还有脂肪)之外最丰富的物质。动物性食物如肉类、鱼类、家禽、乳品和蛋类等均富含蛋白质;富含蛋白质的植物性食物有大豆和菜豆、豌豆、坚果、面包和谷物。

几种植物性食品互用,如涂花生酱的全麦面包或大豆米饭等,将提供极好的蛋白质。动植物食品互用更是这样,如麦片加牛奶或通心粉加奶酪等。(参见:**蛋白质**)

碳水化合物

淀粉和糖合称碳水化合物,是身体能量的主要来源。对大多数美国人来说,碳水化合物约占所摄入热量的一半;在非洲人和亚洲人的饮食中,碳水化合物要占到所摄入热量的五分之四。对于世界上大多数地区来说,富含碳水化合物的食物同样是蛋白质的主要来源,大米、小麦、玉米以及马铃薯等是常见的富含碳水化合物的食物。

食糖不是必不可少的食物,它可提供能量(即热量),但不提供营养素。因为这个缘故,糖被称作"空卡"食物。偶尔吃些糖果对活跃的健康人来说没有什么害处,但零食中摄入过量的糖尤其是粘牙的食物会导致龋牙。(参见:**碳水化合物**)

脂肪和油

脂肪和油(即液体脂肪)是能量的集中来源。饮食中的脂肪对保持良好的健康是必需的。脂肪能使一些维生素易于被身体利用,脂肪能保护重要脏器免受撞击,脂肪参与体细胞的构成,并有助于体温的保持。脂肪还能延缓因饥饿引起的折磨,因为含有脂肪的食物在胃内逗留的时间较长。

营养学家把饮食中的脂肪区分为不同的几个类型。饱和脂肪往往是固体的并来源于动物。在多种有代表的饮食中,肉食中所含的脂肪乃是主要的来源。已知饱和脂肪能使血胆固醇量升高。胆固醇是体内合成的天然的蜡样物质。它有助于生成消化液和完成其他重要的使命。不管吃何种食品,体内总有胆固醇存在。当体细胞不能吸收更多的胆固醇时,多余的胆固醇就开始堆积在血管壁上并逐渐使管壁变窄。这种状况会导致心脏病发作或发生卒中(中风)。(参见:**脂肪和油**)

矿物质

矿物质既不是动物,也不是植物,它们是无机物。几乎所有的食物都有助于机体摄入不等量必需的矿物质。大多数矿物质易为机体按需要摄取。但4岁以下儿童、青年期少女和怀孕期妇女铁的摄入量不足。他们的铁需要量超过正常膳食所能提供的量。铁有助于生成红细胞。它还有助于血液把氧气从肺脏携带到身体的每个细胞。富含铁的食物有肉类(尤其是肝)、蛋黄以及深绿颜色的蔬菜。

每一个人在任何一个年龄阶段都需要钙。它是骨和牙齿的构成成分,并为血液凝固所必需。其最佳来源是牛奶

推荐的卡路里日需要量*

年龄(岁)	男性	女性
1-3	1 300	1 300
4-6	1 800	1 800
7-10	2 000	2 000
11-14	2 500	2 200
15-18	3 000	2 200
19-24	2 900	2 200
25-50	2 900	2 200
51+	2 300	1 900

*本表适用于生活在温带地区并从事一般性活动的人。
资料来源:国家研究理事会食品和营养部。

常用食品的卡路里含量

一份饭菜	卡数
肉食和主菜	
3盎司煎牛肉饼，肥瘦适中	224
4.5盎司烤比目鱼	214
3.5盎司炸小鸡脯，去皮	197
3.5盎司煎小牛肝	261
3.5盎司大块肉糜	160
1个中等大小的热狗	124
3.5盎司后腿肉，煮或烤	91
1/2杯金枪鱼，罐装带汁	127
1片新鲜腊肉	48
1个中等大小的煮鸡蛋	78
4盎司烤蚕豆配猪肉	245
7盎司通心粉配奶酪	430
10盎司意大利式细面条浇肉汁	396
4盎司鸡肉馅饼	273
8盎司罐头鸡汤面	70
水　果	
1个小橙子	50
1/2个葡萄柚	40
1/4个中等大小的罗马甜瓜	30
1个中等大小的桃子	40
5盎司草莓	56
1个中等大小的苹果	85
1个中等大小的香蕉	122
1个中等大小的梨	122
8个未加工的大洋李干	344
3.5盎司生的乌饭树紫黑浆果	62
15个未加工的大的甜樱桃	70
2个大的鲜无花果	80
1/2个中等大小的去皮鳄梨	167
蔬　菜	
3.5盎司煮青蚕豆	15
1个中等个儿的白色或黄色甜玉米	96
3.5盎司煮过的多叶绿色蔬菜	20
3.5盎司生的花椰菜	32
3.5盎司煮胡萝卜	20
3.5盎司煮过的甜菜或洋葱头	30
6嫩枝生芦笋	26
3.5盎司煮青豌豆	65
3.5盎司生的鲜蘑菇	28
1个小的去皮的烤土豆	95
10根法式炸土豆条	200
1个小的生胡萝卜或生西红柿	22
2小根芹菜	6
3.5盎司结球莴苣	14
3.5盎司拌色拉，无调料	30
3.5盎司卷心菜丝	50
3.5盎司土豆色拉	185
乳制食品	
9盎司全奶	150
9盎司脱脂奶	89
8盎司不掺水的低脂酸奶	143
1茶匙黄油	36
1汤匙佐餐奶油	29
5盎司香草冰淇淋	290
5盎司巧克力冰淇淋	295
8盎司农家奶油干酪	239
1盎司美国黄干酪或瑞士干酪	106
1盎司蒙特里杰克干酪	105
1盎司羊奶干酪	74
1盎司奶油干酪	99
面包和谷类食品	
1片全麦面包	56
1盎司煮燕麦片	137
1盎司速食燕麦粥	42
1.5盎司用乌饭树紫黑浆果制的松饼	112
1小个强化无糖面包卷	119
1个中等个的甜面包卷	174
1个中等个的华夫饼	209
1份梅尔巴吐司(烤面包)	15
2片中等大小的无糖全麦饼干	50
甜　食	
2小块巧克力甜饼干	100
1个中等大小的不挂糖衣的纸杯蛋糕	88
1个中等大小的挂巧克力糖衣的纸杯蛋糕	130
1盎司巧克力果仁小方蛋糕	146
1个中等大小的巧克力酥皮的分层黄蛋糕	180－300
1块中等大小的无糖炸面饼圈	125

1 块中等大小的水果夹心蛋糕	300～400
1/2 杯果冻	93
1 小块条形巧克力	125～200
3 盎司乳脂软糖	112
1 盎司花生薄脆糖	110
12 盎司奶稀	300～400
8 盎司圣代冰淇淋加 2 汤匙浇头	225～335
1 汤匙果酱、果子露或食糖	50
点　心	
3.5 盎司意大利重辣香肠比萨饼	250
7 盎司炒牛肉酱	473
10 根中等大小的炸土豆条	113
1 盎司薄椒盐卷饼条	100
1 杯不加糖的爆玉米花	54
2 汤匙花生酱	172
2.5 盎司烤花生	572
饮　料	
8 盎司加糖的汽酒	110
8 盎司不含糖的汽酒	1
10 盎司柠檬汽水，微甜	100
8 盎司姜味汽水	80
9 盎司果汁	100
9 盎司西红柿汁	25
8 盎司清咖啡	2
8 盎司速冲茶	5
3.5 盎司马提尼酒	140
12 盎司啤酒	150～160
4 盎司蛋奶酒	335
3.5 盎司佐餐红葡萄酒	85
调味汁和调味酱	
2 汤匙加奶深色肉汁	80
1 汤匙荷兰酸辣酱	90
1 汤匙调味西红柿酱、肉辣酱或西红柿汁	20
1 汤匙黄芥末	12
2 汤匙巧克力沙司	90
2 汤匙黄油硬糖味沙司	200
1 汤匙法国色拉调味料	60
1 汤匙千岛色拉酱	70
1 汤匙蛋黄酱	60
1 汤匙柠檬汁或醋	3

注：每盎司约合 28.1 克。

和干酪块。其他来源有多叶绿色蔬菜。坚果和带骨食用小鱼(如沙丁鱼等)。

磷和钙一起能加固骨和牙齿。蛋白质和钙质充足的膳食同样会提供充足的磷。其他起重要作用的矿物质有钠、钾、碘、镁、锌和铜。

维生素

维生素的发现始于 20 世纪之初。极其可能的是，仍然有一些维生素至今尚未发现。摄取多种多样的食物将保证得到足够的维生素，不管它们是否已经查明。所有生物体都需要维生素以保持生长和健康。它们在体内或是完全不能生成，或是生成的数量不足，所以必需摄入食物中的维生素。每一种维生素各具独特的作用。体内的许多反应都需要有多种维生素参与，任何一种维生素的缺乏或过剩都会干扰到他种维生素的功能。（参见：**维生素**）

脂溶性维生素　已知有 4 种脂溶性维生素，它们是维生素 A、D、E 和 K。它们需借助食物中的脂肪才能消化和吸收。

维生素 A 为加固骨、保护视力良好和皮肤健康所必需，存在于深绿色和黄色的果蔬中。

维生素 D 为儿童所必需，因为它促使钙和磷构建挺拔而坚固的骨与牙。日光直接照射身体皮肤，便能生成维生素 D。婴幼儿常常需要另外补充维生素 D。牛奶大多在加工过程中按照常规添加一些维生素 D。

维生素 E 有助于保护维生素 A 和红细胞。维生素 E 见于多种食物之中，并且，几乎每一个人得到的维生素 E 都是足够的。

维生素 K 是一种可在人体内生成的维生素，它需要有生活在肠道内的细菌参加。少量的维生素 K 还见于菠菜、羽衣甘蓝、卷心菜和花椰菜等的绿叶中，也存在于猪肝中。

脂溶性维生素可长期贮存在体内。它们大多贮存在脂肪组织和肝脏之中。

水溶性维生素　维生素 B 族中的几种维生素有助于保持皮肤的健康和神经系统的良好功能。B 族维生素还有助于将糖类转变成能量。维生素 C(即抗坏血酸)适用于构建支撑体细胞的结缔组织，并为保持牙齿、牙龈、血管的健康所必需。它还有助于身体吸收铁质。这些水溶性维生素均不能在体内长期贮存，必须每天通过食物摄取。

水

为了存活，身体的每个细胞都需要有水。水积极参与体内的许多化学反应，还用于运送其他营养素和调节体温，水还有助于排除废物。成人体重的 60% 左右由水构成。对水的需要可通过多种途径得到满足。大多数水果含有的水分多达 90% 以上。

金字塔形食物规准

早在 20 世纪 90 年代初，肉类、乳制品、谷物、水果和蔬菜等 4 类长期应用的传统基本食物，被重新制定为更加平衡的、更有益于健康的金字塔形食物规准。这一金字塔形食物结构的基础是谷类食物，第二层为水果和蔬菜，

推荐的每日饮食供给量

性别和年龄		蛋白质（克）	钙（毫克）	铁（毫克）	维生素A（视黄醇等效物）	B族维生素（毫克）硫胺	核黄素	烟酸	维生素C（抗坏血酸）（毫克）
儿童	1-3	16	800	10	400	0.7	0.8	9	40
	4-6	24	800	10	500	0.9	1.1	12	45
	7-10	28	800	10	700	1.0	1.2	13	45
男性	11-14	45	1200	12	1000	1.3	1.5	17	50
	15-18	59	1200	12	1000	1.5	1.8	20	60
	19-24	58	1200	10	1000	1.5	1.7	19	60
	25-50	63	800	10	1000	1.5	1.7	19	60
	51+	63	800	10	1000	1.2	1.4	15	60
女性	11-14	46	1200	15	800	1.1	1.3	15	50
	15-18	44	1200	15	800	1.1	1.3	15	60
	19-24	46	1200	15	800	1.1	1.3	15	60
	25-50	50	800	15	800	1.1	1.3	15	60
	51+	50	800	10	800	1.0	1.2	13	60

资料来源：国家研究理事会食品和营养部

第三层为肉类和各种乳制品，居塔尖的为油脂类食品和各种甜食。

谷类食物

构成金字塔形食物结构之基础的有面包、燕麦片、米饭、意大利面食，以及由谷物制成的其他食品。这类食物比其他类食物更为人们所必需，因为用谷类食物制成的食品可提供B族维生素、铁质、碳水化合物类和一些蛋白质。建议每日食用6份以上的膳食。例如，一份膳食是指一片面包、一盎司（即28克）无甜味的燕麦粥、或半杯煮熟的意大利面食。

水果类和蔬菜类

大多数维生素和矿物质都来源于这两类食物。它们还是纤维的来源。纤维不含任何营养素，但有助于食物沿消化道向前移动。每天应该食用3－5份蔬菜和2－4份水果，而半杯菜汁或果汁相当于一份蔬菜或一份水果。

乳制品和肉类食品

居第三层的两类食品包括如牛奶、干酪、禽、鱼和蛋类。它们大多来自动物，但有两个特出的例外，即干果和干菜豆。后两者均含有丰富的蛋白质、钙、铁、磷、B族维生素和锌。建议每天摄入乳制品和肉类食品各2－3份。例如，8盎司（227克）牛奶或3盎司（85克）肉可以算作一份。

油脂类食品和甜食

居金字塔形食物结构塔尖位的那些食物，可使食品吃起来更加可口，但它们除了提供热量外，几乎没有多少营养价值。这些食物包括调味酱、奶油、黄油、麦淇淋（即人造黄油）、糖、软性饮料和糖果。食用这些食物应该有节制。美国心脏病协会建议一个人每日热量中来源于脂肪的不应超过30%。

膳食

"膳食"一词来自希腊语 *diaita*，意为"生存之方式"。膳食学是将营养学方面的知识应用于人类饮食。

营养需要量

金字塔形食物规准规定的食物可以是任何一餐的组成部分。一份烤炙的奶酪三明治或一碗燕粒燕麦粥无论用作早餐或午餐，都是有营养的。一份好的早餐可由能提供一日所需营养素的约1/4量的任何食物组成。

美国政府公布了适中的摄取营养量的指导方针。它们便是推荐的规定饮食供给量（RDA）。这个供给量根据营养科学提供的新的证据而不断更新。正如聪明的购物者会在金钱上精打细算一样，聪明的食客也会挑选营养最丰富而热量最少的食物。例如，快餐能提供青少年大约1/4所需的热量。那些快餐还应提供供给量中的大多数蛋白质、矿物质和维生素。对于精力充沛的青少年来说，三明治、水果和牛奶是出色的快餐。

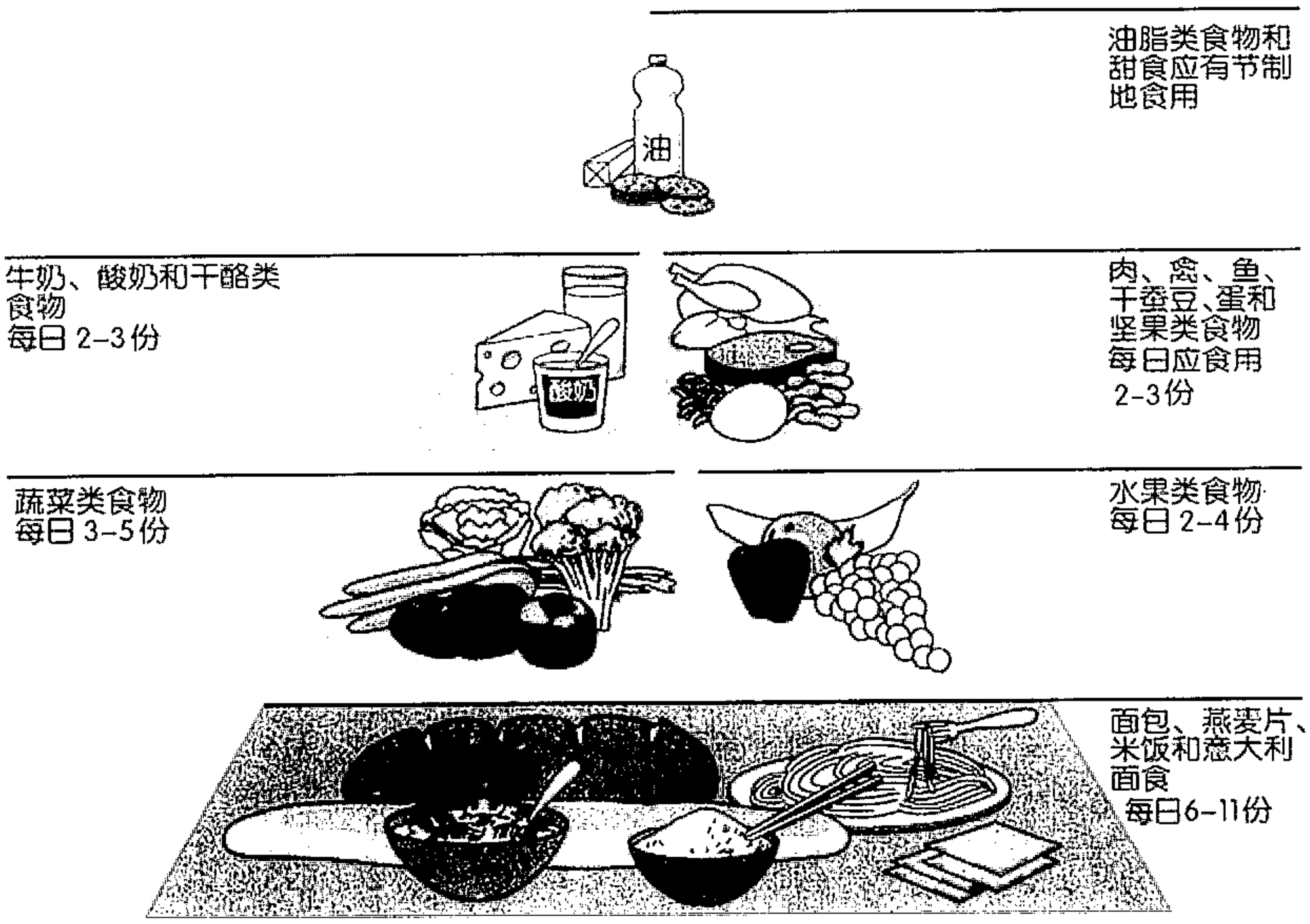
快餐和方便食品

快餐和方便食品乃是许多人膳食中的主要组成部分。方便食品，如盒装电视便餐和蛋糕混合料等，是指那些家庭自行烹调的食物或是在零售店现卖的食物。快餐是指那些在快餐馆制备的食物。

由干酪汉堡包配生菜、西红柿和洋葱，法式炸土豆条，以及奶稀组成的快餐虽然富含脂肪和钠，但确实包含了金字塔形食物规准中的每一类食物。墨西哥煎玉米卷（包括它的蛋白酥外壳，牛肉馅，切碎的干酪、生菜、齐墩果和西红柿等）的情况也一样。

然而，经常食用快餐需要对营养素和热量的摄取作出

金字塔形食物规准



金字塔形食物规准是指对每天应吃些什么所作的总的指导原则，因为人们为了获得所需的全部营养，必需摄取多种食物。每类食物只提供一个人所需的部分营养，而且，一类食物不能代替另一类食物。没有一类食物能说得上比另一类食物更重要，因此，一个人想要保持健康，便需要多种的食物。

资料来源：美国农业部和美国卫生与公众服务部

一些考虑。快餐中蛋白质、铁质和 B 族维生素的含量较高，但钙、维生素 A 和维生素 C 的含量有时较低，而且，钠的含量通常极高。奶稀提供钙质，但它的脂肪含量也高，其所含热量在 800 卡以上。

根据所订快餐不同，一般快餐中所含的热量从 900 卡到 1 800 卡不等。一份汉堡包及其所有配菜含有的热量约为 600 卡，而一份不带配菜的干酪汉堡包所含热量只有它的一半左右，单是一份汉堡包所含的热量则更少。一份比萨饼可含有 300－600 卡或更多的热量。

特殊膳食

针对健康有问题者的特殊膳食应该由医师开出处方。但许多医师却建议病人去找膳食学家，由后者制订针对个人的膳食计划。

美国有代表性的膳食含有多于身体所需要的盐分。高血压者必需尽可能地少摄入盐。糖尿病是需要对膳食严加控制的另一种疾病。糖尿病人的机体不能正常地利用血糖。除了特殊的膳食之外，患有糖尿病的儿童和一些成人还需要采用药物治疗。糖尿病如果在一个人生命的稍晚时候发生，则通常可单独依靠膳食加以控制。

动脉阻塞是心脏病和中风常见的因素，与脂肪和胆固醇含量高的膳食有关。研究证明，这种病态可开始于青年期或更早一些时候。

有些人是素食主义者，也就是说，他们既不吃肉，有时甚至不吃禽蛋、干酪或牛奶。那些不吃任何畜产品的人称为严格的素食主义者。他们必需对自己的膳食计划周全，以获得平衡的营养。

营养不良

营养不良是指身体营养素需要量与获得的营养素之间存在不平衡。营养不良可因不完善的膳食或影响身体对食物的利用之某种疾患所致。

肥胖病（即身体过于肥胖的状态）是营养不良的一种表现形式，会导致许多影响健康的问题，可以把肥胖病下定义为一个人的体重超过其理想体重 20％以上的状态。

神经性厌食是以体重极度降低为特征的一种病态。“神经性”一词表示“源自神经的”。这个会对生命造成威胁的疾病常常发生于青年妇女。它需要进行专门的治疗。（参见：**神经性厌食**）

蛋白质－热量缺乏型营养不良（即加西卡病）常见于工业化程度不够的欠发达国家的儿童中间。蛋白质缺乏导致身体发育迟缓，并经常损害到消化系统。严重的热量不足则因饥饿所致。

矿物质和维生素缺乏是发生多种疾病的原因。铁摄入不足可引致缺铁性贫血。碘摄入不足则会引起甲状腺肿，即甲状腺腺体的肿大。

维生素 A 缺乏症会引起在光线朦胧时失视。维生素 D 缺乏症会引起钙质在骨和牙的不当沉积，结果发生佝偻病。患有佝偻病的儿童可有弓形腿和胸骨突出（即鸡胸）。维生素 C 缺乏症即所谓的坏血病，会引起牙龈发生感染或出血，并引起关节疼痛。

维生素 B_1 缺乏症（即脚气病）会对神经、心脏和循环造成损害。全麦面粉和美国加工的强化面粉含有维生素 B_1。

维生素 B_{12} 缺乏症会引起血液和神经系统的疾患。它很少因饮食不当所致，主要原因是消化系统吸收功能有缺陷。

撰文：Edith R. Wasserman

营养 NUTRITION 见：食物和营养

碳水化合物 CARBOHYDRATES

这是很大的一类完全由碳、氢、氧元素组成的天然的有机物质，包括糖、淀粉和纤维素。这样的物质称为碳水化合物。

绿色植物用日光的能把二氧化碳和水转化成为碳水化合物。这个过程称为光合作用。它向大气释放氧，并把光能改变为化学能，储存在简单的碳水化合物里。植物把简单的碳水化合物转化成为许多种物质，例如在甘蔗和甜菜里含量特别丰富的蔗糖（普通的食糖）、植物最重要的结构成分纤维素、储存起来的淀粉、以及其他各种各样起着基本结构成分作用的物质。（参见：**光合作用；植物**）

碳水化合物可以分成单糖、双糖和多糖 3 大类。单糖的分子含有 3～9 个碳原子，最常见的是 5 个和 6 个碳原子。

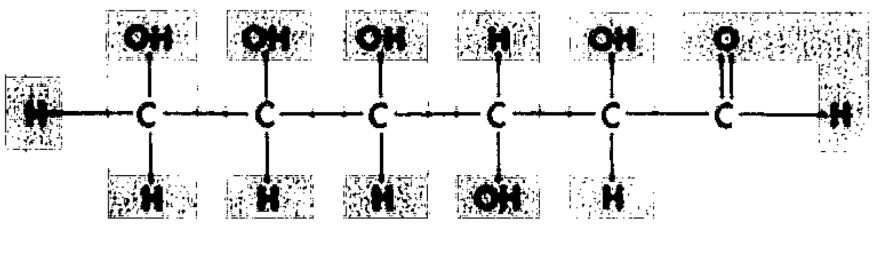
最重要的两种单糖是葡萄糖（又称右旋糖、玉米糖）和果糖。两个单糖分子互相连接成为双糖。作为双糖的蔗糖含有互相结合在一起的一个分子葡萄糖和一个分子果糖。乳糖和麦芽糖也是双糖。多糖是大分子，例如纤维素、淀粉、糖原（或称"肝糖"）。它们往往含有多达一万个单糖单位。

许多碳水化合物是同分异构体。它们的各个原子的数量相同但结构不同。例如葡萄糖、果糖、半乳糖（乳糖的单糖部分）都是分子式为 $C_6H_{12}O_6$ 的同分异构体。

在多数动物身上，碳水化合物提供了一个可以迅速使用的能量储存器。在高等动物血液里循环的葡萄糖被细胞吸收，参加了为代谢过程提供能量的生物化学反应。糖原是由葡萄糖分子的分支链组成的。它被储存在高等动物的肝和肌肉里，在肌肉活动时分解为葡萄糖。另外，多糖在某些动物身上起着结构成分的作用。例如类似纤维素的甲壳素（另译"几丁质"）组成了昆虫以及被科学家归在节肢动物门的其他动物的外骨骼或硬壳。这些动物包括甲壳纲和蛛形纲动物。（参见：**甲壳动物；蜘蛛；蜱和螨**）

核糖和脱氧核糖这两种单糖见之于一切细胞。它们分别成为核糖核酸（RNA）和脱氧核糖核酸（DNA）的碳水化合物的组成部分。（参见：**遗传学；遗传**）

葡萄糖存在于水果和蜂蜜中。它也存在于两种最普通的天然存在的双糖（蔗糖和乳糖）中。葡萄糖是纤维素、淀粉和糖原等多糖的唯一的结构单元。作为商品，它是用玉米淀粉水解的方法大量生产的。大多数葡萄糖是以玉米糖浆的形式出售的，而结晶形式的葡萄糖有时以右旋糖的名称出售。果糖是双糖蔗糖的成分之一，它也以非化合的形式存在于蜂蜜、苹果和番茄之中。它是从蔗糖制取的，用于食品工业。



葡萄糖分子是由碳、氢、氧 3 种原子形成的。分子里所含的氢和氧的比例和水（H_2O）一样。分子的其他部分是碳的框架。

乳糖由葡萄糖和半乳糖组成，是人们饮食中最常见的糖之一。它约占一切动物乳的 5%。

淀粉和纤维素 是最著名的两种多糖。淀粉是由葡萄糖单位组成的一类植物多糖。多数淀粉由两类亚单位组成。一类是线型分子的直链淀粉；一类是含支链分子的支链淀粉。对人说来，淀粉必须先分解成为一个个的葡萄糖单位才能被人利用。这个过程是在口腔里由唾液中的淀粉酶开始的，在肠道里还在继续进行。经淀粉酶作用产生的麦芽糖，水解之后成为葡萄糖，通过小肠壁被人体吸收。

纤维素是多数植物基本的结构材料。它是由 3 000 或者更多的葡萄糖分子组成的大的线型分子。纤维素在商业上有广泛的用途，包括从木料制成锯材和纸，以及从棉花织成布。

糖原是又一种重要的多糖。它存在于一切动物组织，是动物体内储存碳水化合物的主要形式。糖原是由葡萄糖单位组成的。它像淀粉，但更加高度分支。

淀粉含量丰富的许多食物，例如马铃薯、大米、面包、意大利面食，曾经被认为会使人发胖。其实，1 克淀粉含有的热量只有 4 卡，和蛋白质相同，比 1 克脂肪所含的热量（9 卡）要少。许多营养学家和运动科医师现在赞成他们称为复合碳水化合物的饮食。这种饮食的特点是淀粉所占的比例要比多数人所习惯的高。有些营养学方面的专家现在认为复合碳水化合物是比蛋白质和脂肪效率更高的营养素的来源。它们的消化所产生的有毒的副产物少些，肾和肝的代谢工作也少些。

脂肪和油 FATS AND OILS

喂养得好的家养禽畜把剩余食物的能量变成脂肪贮存在体内供以后使用。植物把脂肪和油贮存于种子和果实内。动植物的脂肪和油是称为酯的化合物，由丙三醇与各种脂肪酸组成。

常温下，脂肪是固体，油是液体。它们在化学结构和营养价值上很相似。当脂肪或油与氧化合时，就释放出大量的能。动植物缓慢释放这种能供其细胞利用。若以脂肪或油作燃料烧，能量就以热和光的形式很快释放出来。

脂肪和油能在活组织中贮存，因为它们不溶于其周围的稀薄的液体。动植物都靠这种防水属性保护其体内的脂肪和油。

动植物在需要时使用贮存的脂肪和油作为能量。人类和其他动物吃脂肪和油。相等重量的脂肪所提供的能量为碳水化合物提供的两倍以上。没有立即用作能量的部分，可以作为体内脂肪或作为碳水化合物的一个成分即糖原的形式贮存起来。有的脂肪和油，用作起酥油增加食品的营养，尤其是用在面包、糕饼和油酥糕点中。很多油用作色拉调料和用于油煎食品。

脂肪和油还广泛用作燃料和润滑剂。有几种植物油用作油漆，因为它们与氧化合后形成一层硬而坚实的薄膜。

重要的脂肪和油

种类	主要产区	主要用途
动物脂肪		
猪油	美国、欧洲	食品、肥皂
黄油	美国、欧洲、澳大利西亚、加拿大	食品
牛脂	阿根廷、美国	食品、肥皂
羊脂	澳大利西亚	食品、肥皂、蜡烛
骨油	美国、印度、欧洲	肥皂、蜡烛
牛脚油脂	美国、南美洲、欧洲	皮革加工、高级润滑剂

动物油		
鱼油	北大西洋，北海，太平洋	漆布，油漆，肥皂
鲸油	北冰洋，南冰洋	肥皂，油漆，润滑剂
鱼肝油	北美沿海	维生素，皮革加工
植物脂肪		
棕榈油脂	西非	食品，肥皂
可可脂	西印度群岛	巧克力，化妆品
植物油		
食用油		
椰子油	太平洋群岛，远东，拉丁美洲	蜡烛
花生油	印度，西非，中国，美国	食品，肥皂
橄榄油	地中海沿岸国家	食品，肥皂
蓖麻油	巴西，印度，中国	人造革，润滑剂，药物
棕榈子油	马来西亚，西非	食品，肥皂
食用与半干性油		
豆油	美国，巴西，中国	食品，油漆，清漆
棉子油	美国，印度，中国，墨西哥	食品，肥皂，化妆品
葵花子油	欧洲，埃及，印度	食品
菜子油	中国，印度，加拿大	食品，润滑剂
芝麻油	中国，印度，苏丹	食品，肥皂
玉米油	美国，南美洲	食品，肥皂
干性油		
亚麻子油	阿根廷，加拿大，美国	油漆，清漆，漆布，软性肥皂
桐油	中国，南美洲	油漆，清漆
大麻子油	印度，罗马尼亚，中国，匈牙利，波兰，土耳其	油漆，清漆，肥皂

大量的脂肪和油用于制造肥皂。当它们与碱溶液熬煮时，碱释放出甘油且与酸化合而形成肥皂。

制作

大部分动物脂肪贮藏在薄膜裹着的细胞内，为将脂肪释放出来，要把它们放在开水中烧煮或用蒸汽加热。黄油脂肪用剧烈搅动的方法，使其与牛乳分离。

牛羊肉中大量的固体脂肪叫做板油。板油经熔化、提炼和冷却后叫做牛脂或羊脂。高级牛羊脂可以制造人造黄油，低级的可以制造肥皂。

在植物中，脂肪和油通常成微滴分散在果实、种子和其他没有保护组织的结构中。食品厂商磨碾、压榨这些部分，有时使用蒸汽加热，以取得脂肪和油。榨油留下来的固体物质叫做油饼。把它磨成粗粉，可用作家畜和家禽的饲料，或制作工业产品。

用途

各种脂肪和油的用途取决于其性质。适于食用的脂肪和油暴露于空气中不会很快变质，它们是在细菌侵袭其所含的酶后才逐渐腐败并终于腐臭的。某几种名叫干性油的植物油是极重要的油漆和清漆原料。主要的干性油是亚麻子油，它从亚麻子榨取。

由于脂肪含量高的食物会引发心脏病和产生其他健康问题，因此，食品制造商开发出脂肪代用品即假脂肪以取代某些食品中的天然脂肪。1990 年 2 月，食品与药物管理署批准了美国第一种脂肪代用品，称为单成分食品，用牛奶蛋白质和经搅拌的蛋清制成，用于冷的甜点心和烘烤食品。另一些实验性脂肪代用品尚待食品与药物管理局批准。

化学结构

化合在脂肪和油中的最丰富的脂肪酸称为硬脂酸、棕榈酸和油酸。只含其中一种酸的化合物分别称为硬脂精、棕榈精和油精。牛脂富含硬脂精和棕榈精，在室温下它是固体；橄榄油大部分是油精，它是液体。大多数植物脂肪和油含有这 3 种酸。含有少量其他物质（包括其他脂肪酸）会使脂肪和油具有其独特的气味和滋味。

脂肪和油是不饱和的还是饱和的，这要看碳原子在其分子结构中是怎样结合在一起的。如果在氢气中给油加热加压，就可以使不饱和油变成饱和油。这种方法叫作氢化，用于使植物油变成固态脂肪，以制造人造黄油和烹调用的脂肪。

胆固醇 CHOLESTEROL 是一种存在于血浆和所有动物组织中的蜡状物质，属类固醇类的有机化合物，其分子式是 $C_{27}H_{46}O$。纯品是白色结晶状物质，无臭、无味。

胆固醇是每一细胞膜的基本成分，是机体合成胆汁酸、类固醇激素和维生素 D 的原料。它在肝脏和某些其他器官内合成。人类在正常饮食中亦可摄入大量胆固醇。胆固醇不溶于血液，它必须附着在称为脂蛋白的特定蛋白质后才能在血流中循环。低密度脂蛋白（LDLs）将胆固醇由合成部位肝脏运输到各个组织和机体细胞中，在此胆固醇与脂蛋白分离而被细胞利用。高密度脂蛋白（HDLs）可以将组织中过剩的或未利用的胆固醇运回肝脏。在此，胆固醇降解为胆汁酸后排出。主要是 LDLs 的胆固醇在血管中形成脂肪沉积，

而 HDLs 实际上起着防止或减轻脂肪沉积的作用。

高胆固醇血症是动脉粥样硬化和冠心病的主要原因。在这些疾病中，胆固醇和其他脂类物质的沉积可造成血管腔狭窄，血流不畅，引起心脏病发作和中风。预防高胆固醇血症的最好办法是坚持各种主要营养成分合理搭配的平衡膳食。此外，应当少吃富含胆固醇的食物。（参见：**食物和营养**，“脂肪和油”）

矿物质 MINERALS 见：**食物和营养**

维护健康组织 HEALTH MAINTENANCE ORGANIZATION(HMO)

只要参加了传统的医疗保险，任何一个人都能为自己选择医师和医院。对比之下，维护健康组织则通过与它有联系的医师和医院提供医疗保健服务。

维护健康组织的一个主要目的就是控制医疗费用。它是通过维护健康来达到这个目的的。参加维护健康组织的人以及他们的家属要定期接受身体检查。拥护维护健康组织的人相信，参加维护健康组织的人将能比较早地寻求治疗，不至于因为怕经济上负担不起而耽误治疗。这样一来，一些严重的病就能及早得到诊治，于是治病的总花费便会降低。有些规划还支持开办免费的健康教育和体育培训课程。

参加维护健康组织的人不用购买医疗保险，但他们每年也要支付一笔费用，这笔钱用作医疗保健的预付款。人们可以成为维护健康组织的成员，并通过该组织获得自己需要的保健服务。这些服务由医师或者医院提供，几乎不另收费。与医疗保险不同，这里没有扣除条款，但有时需要象征性地付给访视的医师一些费用。这也不用填什么表格并等待去保险公司报销。人们可以以个人身份参加维护健康组织，也可以由雇主资助集体参加。1985 年初，医疗保障方案有所改变，即使退休人员也能利用维护健康组织，以此作为医疗保障方案的一个补充。

维护健康组织基本上有两种类型：预先付款联合诊疗型和个人开业诊疗型。预先付款联合诊疗型于 1929 年由加利福尼亚州洛杉矶的罗斯－卢斯医疗诊所创始。在这种类型中，医师组织起来，在位于中心地点的诊所里工作。规模最大的预先付款联合诊疗型机构，如加利福尼亚州的恺撒基金会健康计划组织和大纽约医疗保险计划组织，它们甚至拥有自己的医院。个人开业诊疗型的维护健康组织中，医师组成松散的网络，各人仍继续开业。他们用全部时间或部分时间为维护健康组织工作。参加维护健康组织的人预先支付一笔费用，维护健康组织用这笔钱根据按劳付酬的原则向医师付费。附属医院与维护健康组织之间的关系和医师与维护健康组织之间的关系非常相似。其例子如位于安克的维护健康组织。3/4 的维护健康组织是非营利的组织，但有些维护健康组织是公营股份有限公司。发起组织的可以是保险公司、医院或几乎任何类型的大股份公司。

维护健康组织虽然大约从 1930 年起就已经存在，但直到 1973 年国会通过《维护健康组织法案》后才开始兴旺起来。从那以后，维护健康组织的数量大为增加。1975－1985 年，有关计划和参加维护健康组织者的数目都增加了一倍。可是，到 20 世纪 90 年代之初，由于财力方面的问题，许多维护健康组织被迫提高预付金的数额，并且削减了补助费。

保健机构 HEALTH AGENCIES

个人的健康问题通过求医或住院解决。社区对健康有更广泛的要求，必须由政府机构或志愿机构实行监督，由保健机构完成的种类繁多的服务至少分为 4 个类型：流行病控制、公共卫生、预防医学和社会医学。

社区的作用

在一个有限的地理区域内一种高发生率的疾病称作流行病。如果突发某种传播性传染病，当地政府机构为了控制该病的蔓延可以对患有这类病的人实施检疫。还要采取措施追踪疾病暴发的原因，如疾病携带者，卫生状况不良，某种不知名病毒，缺少免疫能力等。这些措施要靠各类卫生人员的合作，包括医师、护士和化验技师等的合作。

公共卫生服务对每个社区的福祉都是至关重要的。除非垃圾收集者罢工，垃圾的收集通常不被看作是一项卫生措施；然而，它是为保持个人卫生提供的最基本的服务之一。其他机构监督供水，保持街道清洁，检查饭店和食品供应，以及检测大气污染或辐射危害。

当发生像水灾或地震那样的自然灾害时，有必要告诫人们防止饮用水污染，清除废弃物，并且照料那些受伤者或无家可归者的需要。1985 年印度博帕尔发生了导致数千人丧生的毒气泄漏事件，像那样罕见的灾害就需要国家机构和红十字会等志愿组织的大量援助。

预防医学通常是由地方一级承担的。它的最普通的特征之一就是给学龄儿童免疫，以防止发生如麻疹、猩红热、水痘和小儿麻痹症等常见的但有时危及生命的疾病（见：**免疫系统**）。地方卫生机构也向公众提供有关营养和危及健康的信息，进行公共卫生问题调查和制定健康教育计划。

社会医学包含多种任务，有一些由当地医院完成。制定一些有关事故受害者、未婚母亲、有问题家庭以及酗酒和滥用毒品者的康复计划。社区护士访问各学校以登记和更新免疫记录，进行听力和视力测试并提供其他服务。他们也对一般居民进行糖尿病、心脏病和高血压的筛检，对老年人和残疾人进行家访。（参见：**护理**）

城市和城镇经常有为协助老年人和突然患病者提供交通服务。救护车能够迅速到达出事家庭和事故现场并能在去医院的途中提供一些初步的照顾（见：**救护车**）。老人院有时也为需要看病的老人提供交通服务。这些服务中的很多项目是靠税收支持的。

全国性机构和国际机构

与许多其他国家相比，美国很少直接参予对个人提供保健服务，但退伍军人管理署和军队医院例外。在英国，德国和其他有全国保健计划的许多国家，政府与医师和医院的工作紧密

地结合在一起。在中国,所有的保健工作由国家管理。

美国没有全国性的保健计划,但是那些超过 65 岁的人有资格享受医疗补助。医疗补助计划负担医院和医师开支的一部分,而联邦政府只是规定允许收费的方针。医疗补助计划为各州贫困者的保健服务提供补助金。

美国联邦政府的主要卫生机构是公共卫生署,是卫生和公众服务部(DHHS)的一个部门。公共卫生署是根据 1798 年 7 月 16 日国会的一个法案建立的,目的是给美国商船的船员提供医疗服务。此后它的活动范围大大拓宽。公共卫生署由一名 DHHS 负责卫生的助理部长领导,他同时又是公共卫生署的署长。

公共卫生署下属的 6 个主要部门是:酗酒、滥用药物和精神保健局、疾病控制中心、毒物和疾病登记局、食品和药物管理局、卫生资源和服务局和国立卫生研究院(NIH)。公共卫生署的其他两个重要中心是:国家卫生统计中心和国家健康服务研究和保健技术评估中心。

酗酒、滥用药物和精神保健局的功能是为了提供信息和推行有效的战略以应付由于酗酒、滥用药物和精神病引起的健康问题。它主要由国家酗酒和酒精中毒研究所、国家滥用药物研究所和国家精神健康研究所等单位组成。

疾病控制中心设在佐治亚州亚特兰大。公共卫生署的这个分支机构细分为 9 个单位:流行病学计划办公室、国际卫生计划办公室、实验室计划办公室、预防服务中心、环境卫生中心、国家职业安全和卫生研究所(NIOSH)、健康促进和教育中心、职业发展和培训中心以及传染病中心。

毒物和疾病控制局也设在亚特兰大。它制订并帮助实施各项计划,以保护公众和劳动者免遭库房中的有害物或因在火灾、爆炸或交通事故中释出的有害物的不良作用。

食品和药物管理局致力于保护国人的健康,对不安全的食品和药物采取措施。它也指导研究新老产品的开发、制造和检验。它的下属单位有药物和生物制品中心、食品安全和实用营养中心、兽医学中心、仪器设备和辐射卫生中心,以及国立毒理学研究中心。

卫生资源和服务局在全国各州直接参与改善卫生服务和提供充分的医疗保健服务系统的各项计划。它的下属单位有医疗保健服务和援助处、卫生人员业务处、资源开发处和印第安人卫生服务处。

国立卫生研究院管理和支持疾病起因的研究,并且支持培训研究。它的下属单位有国立癌症研究所(NCI,),国立心、肺和血液研究所,国立医学图书馆,国立糖尿病,消化病和肾脏病研究所,国立变应病和传染病研究所,国立儿童保健和人体发育研究所,国立老龄问题研究所,以及国立关节炎、肌肉、骨骼和皮肤病研究所。

政府的其他各部也有负责特殊保健问题的机构。例如劳工部有职业安全与卫生署和矿山安全与卫生署。

1948 年 7 月 5 日英国建立了国家卫生服务局,作为一项综合性的计划为英国的所有公民保证提供充分的保健医疗服务。它的下属机构是家庭医生服务处、牙科服务处、药剂服务处、一般眼科服务处(眼睛保健)、社区儿童保健服务处、医院和其他服务处。还有一个分支机构叫做初级保健服务处,包括以上列举的所有服务部门,另外还为地方健康中心、计划生育、预防医学和地区护理提供服务。

国家卫生服务局通过 14 个大区卫生局进行工作,每一个大区内至少有一所大学医学院。每个大区内有若干地区机构负责评估本地区的保健需要。英国也有一个公共卫生实验室服务局,相当于美国的疾病控制中心。

在西半球,泛美卫生组织的总部设在华盛顿哥伦比亚特区,它是在各国之间协调同疾病作斗争的一个国际机构。这个组织 1902 年建立时叫做国际卫生局,1958 年改为现在的名称。它的职能由 1924 年的《泛美卫生条例》和该组织的 1947 年章程规定。

总部设在瑞士日内瓦的世界卫生组织是最大的国际卫生机构。它是 1946 年由联合国在纽约市召开的国际卫生会议创立的。1948 年 4 月 7 日世界卫生组织开始运转。它在 3 个广阔领域里发挥作用。第一,它是一个信息和研究的情报交流中心。世界任何地方出现瘟疫都要通过国际广播网向各国卫生当局、海港、空港和海上船只广播。世界卫生组织也使会员国了解在医学和疫苗、控制吸毒以及核辐射危害等方面的新发展。第二,它采取措施通过针对传播性传染病的群众运动来帮助对流行病的控制。第三,它寻求加强和扩大会员国,特别是第三世界会员国的卫生服务。

国立卫生研究院 NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH

见:保健机构

托老所 NURSING HOME

住院的花费是很高的,但你可以选择住托老所。托老所可以给老年人提供通常在家里得不到的医疗服务。托老所是公立的或私营的住宅,大批老年人可以在这里居住、吃饭并接受物理治疗和职业疗法,或参加维护健康项目。这些都是在训练有素的专业人员指导下进行的。

住在托老所的老年人数目越来越多,这里有着一些社会的和生物学的因素。第二次世界大战以后,应该怎样照顾生活不能自理的老年人,许多工业化国家里的人们对这个问题的态度发生了变化,更愿意把他们送到托老所而不是在家里加以照顾。(参见:**疗法**)

老年人被送进托老所的一个主要原因是患了早老性痴呆,这是一种进行性的疾病,特征是记忆力减退和人格退化。有许多情况可以造成大小便失禁,这样的病人需要有托老所给予长期的护理。

另一个需要住托老所的医学情况是行动不便。关节炎、中风、其他肌肉和神经系统疾病,视力损害、骨骼脆弱等都可以导致行动不便。除了伤病等医学原因外,老年人也会由于种种社会原因而住进托老所。

托老所提供的医学服务比家庭多,比医院少。托老所的工作人员大部分是助理护士。他们不但要照顾老年人的生活,还要提供康复服务。在美国,开办托老所要领执照,执照的发放工作由各州负责。到 20 世纪 90 年代初,全美共有 16 000 个托老所。在美国还出现了一种新型的托老所——教养托老所,有更多的医生、医学生以及有关的卫生专业人员参与教养托老所的工作,为改善对老年人的保健作出贡献。

汉语拼音索引

A

阿尔茨海默病 …… 716
阿加西斯 …… 90
阿米巴 …… 9
阿斯克勒庇俄斯 …… 95
阿维森纳 …… 96
埃(尔)利希 …… 103
癌症 …… 712
艾鼬 …… 512
艾滋病(获得性免疫缺陷综合征) …… 729
安乐死 …… 769
安慰剂 …… 792
桉树 …… 244
螯虾 …… 328
奥杜邦 …… 89
奥斯勒 …… 102
澳洲坚果 …… 198

B

巴比妥酸盐 …… 793
巴甫洛夫 …… 93
巴斯德 …… 101
巴斯鱼 …… 390
白蛋白 …… 54
白鲑 …… 395
白化病 …… 730
白杨 …… 242
白蚁 …… 350
百合 …… 210
百灵 …… 437
柏 …… 241
班廷 …… 107
斑马 …… 525
孢子 …… 135
保护动物协会 …… 300
保护色 …… 68
保健机构 …… 819
报春花 …… 206
豹 …… 513
豹类 …… 513
北美臭鼬 …… 512
北美驯鹿 …… 532
贝尔纳 …… 99
贝壳 …… 323
贝克勒尔 …… 103
鼻 …… 628
比较解剖学 …… 598
比目鱼 …… 383
毕比 …… 95
避役 …… 412
蝙蝠 …… 482
扁虫 …… 317
变态 …… 39
变态反应 …… 719
濒危动物 …… 294
濒危物种 …… 80
病毒 …… 32
菠萝 …… 195
伯班克 …… 93
伯内特 …… 108
薄荷 …… 182
捕蝇草 …… 219
哺乳动物 …… 474
布莱克韦尔 …… 101

C

菜豆 …… 203
残疾 …… 735
仓鸮 …… 463
仓鼠 …… 488
草地鹨 …… 437
草莓 …… 192
草药(香草) …… 800
茶 …… 174
茶藨子 …… 192
檫树 …… 241
蝉 …… 364
蟾蜍 …… 399
长臂猿 …… 500
长刺歌雀 …… 440
长颈鹿 …… 532
常春藤 …… 214
嘲鸫 …… 443
车轴草 …… 203
柽 …… 246
成猪 …… 564
橙 …… 191
臭虫 …… 368
雏菊 …… 209
创伤中心 …… 766
(鹌)鹑和山鹑 …… 459
刺魟 …… 391
刺鱼 …… 393
(热带)丛林 …… 235
丛林狼 …… 519
醋栗 …… 192
催眠 …… 757
翠鸟 …… 444
痤疮 …… 730

D

达尔文 …… 90
大豆 …… 203
大黄 …… 181
大黄蜂 …… 361
大丽花 …… 210
大麻 …… 152
大麦 …… 160
大蟒蛇 …… 408
大鼠 …… 487
大猩猩 …… 500
大洋鲈 …… 390
大嘴雀 …… 440
代斯鱼和米诺鱼 …… 382
(新陈)代谢 …… 679
袋狸 …… 480
袋鼠 …… 479
戴菊和蚋鹟 …… 446
胆固醇 …… 818
胆汁 …… 636
蛋白质 …… 53
倒挂金钟 …… 210
道格拉斯杉 …… 246
稻 …… 164
灯草鹀 …… 439
灯心草 …… 219
地外生物 …… 59
地衣 …… 145
癫痫 …… 716
貂 …… 512
雕 …… 455
蝶和蛾 …… 362
冬绿 …… 249

冬眠 …… 39
冬青 …… 250
鸫 …… 442
动物 …… 251
动物标本剥制(术) …… 300
动物迁徙 …… 273
动物权利 …… 277
动物通讯 …… 272
动物行为 …… 265
动物学 …… 64
动物诱捕装置 …… 299
动物园 …… 302
动物足迹 …… 275
豆科植物 …… 200
豆娘 …… 372
毒物 …… 785
杜鹃 …… 447
杜鹃花 …… 206
渡鸦 …… 449
椴树 …… 244
钝吻鳄和鳄 …… 413
钝吻海豚 …… 510
多布赞斯基 …… 94
多胎生育 …… 678

E

蛾 …… 363
鳄 …… 414
鳄梨 …… 193
鹧鸪 …… 465
耳 …… 627

F

发光虫 …… 371
发热 …… 709
法布尔 …… 92
法布里修斯 …… 97
番茄 …… 172
番薯 …… 166
反刍动物 …… 527
反射 …… 687
(消毒)防腐剂 …… 800
飞蝗 …… 349
飞鼠 …… 492
飞蜥 …… 412
飞鱼 …… 385
菲尔绍 …… 100
鲱科 …… 381
肺(脏) …… 630
肺蠕虫(后圆线虫) …… 317
肺鱼 …… 389
狒狒 …… 500
风滚草 …… 217
风铃草 …… 208
蜂 …… 354
蜂鸟 …… 444
凤鸟 …… 446
凤头鹦鹉 …… 450
弗莱明 …… 106
弗洛伊德 …… 104
蜉蝣 …… 347
福禄考属 …… 221
负鼠 …… 480

G

盖仑 …… 96
甘草 …… 219
甘蓝 …… 171
肝(脏) …… 636
肝炎 …… 709
柑橘 …… 189
感觉 …… 684
高粱 …… 164
戈尔德贝格 …… 105
戈尔加斯 …… 104
鸽与鸠 …… 449
歌鸲 …… 443
格伦费尔 …… 105
格塞尔 …… 106
格斯纳 …… 97
蛤 …… 320
膈(肌) …… 630
根 …… 129
工业医学 …… 780
公共卫生 …… 810
共生 …… 75
钩虫 …… 317
狗 …… 547
狗鱼 …… 391
枸橼 …… 191
谷物 …… 155
骨 …… 618
骨骼 …… 617
骨折 …… 722
关节 …… 620
关节炎 …… 721
灌木 …… 238
灌木蒿 …… 250
鹳 …… 456
光合作用 …… 64
龟 …… 412
硅藻 …… 140
鲑(鱼) …… 391
鬼臼 …… 221
国立卫生研究院 …… 820
果实 …… 183
果树栽培 …… 184

H

哈维 …… 97
海豹,海狮和海象 …… 519
海参 …… 374
海胆 …… 374
海葵 …… 315
海马(鱼) …… 385
海绵 …… 312
海牛 …… 525
海雀,海鸦和海鹦 …… 468
海豚和钝吻海豚 …… 508
海星和海胆 …… 373
海鸦 …… 468
海鹦 …… 468
海枣 …… 247
海藻 …… 140
犴 …… 531
旱金莲 …… 207
航空航天医学 …… 778
豪猪 …… 492
禾草类 …… 217
河狸 …… 484
河马 …… 526
赫胥黎 …… 93
鹤 …… 452
黑斑羚 …… 529
黑鹂 …… 457
黑麦 …… 160
黑莓 …… 192
黑线鳕 …… 387
鸻 …… 451
红豆杉 …… 239
红鹳 …… 456
红杉 …… 239
红树林植物 …… 125
魟鱼 …… 390
虹鳉(鱼) …… 386
猴 …… 500
呼吸系统 …… 630
狐 …… 518
狐蝠(飞狐) …… 484
狐猴 …… 500
胡蜂 …… 358
胡桃 …… 198
葫芦类 …… 173

槲寄生 …… 223
虎 …… 514
护理 …… 767
花 …… 131
花粉和传粉 …… 133
花楸 …… 211
花生 …… 203
花鼠 …… 487
华莱士 …… 92
桦 …… 242
环境污染 …… 76
(包皮)环切术 …… 765
鹮与琵鹭 …… 469
浣熊 …… 518
黄瓜 …… 172
黄麻 …… 152
黄檀木 …… 248
磺胺类药物 …… 800
灰胡桃 …… 198
桧 …… 246
惠特曼 …… 98
昏迷 …… 709
火蚁 …… 354
霍妮 …… 107
獾加狓 …… 533

J

肌肉 …… 615
姬蜂 …… 361
激素类 …… 793
急救 …… 741
棘皮动物 …… 373
几维 …… 465
脊椎动物 …… 374
寄生物 …… 29
蓟 …… 220
加那利(丝)雀 …… 440
家禽 …… 471
甲虫 …… 368
甲壳动物 …… 325
假体装置 …… 764
假肢 …… 765
坚果 …… 197
剑鱼 …… 394
健康 …… 805
腱 …… 617
浆果 …… 191
鹪鹩 …… 447
酵母(菌) …… 143
节肢动物 …… 325
芥 …… 173
蚧(介壳虫) …… 365
金翅 …… 441
金缕梅 …… 209
金枪鱼 …… 395
金西 …… 94
金鱼 …… 386
堇菜 …… 208
进化 …… 15
茎 …… 129
精神病 …… 717
精神发育迟缓 …… 732
精神分析 …… 755
鲸 …… 500
酒精中毒 …… 720
救护车 …… 748
居维叶 …… 88
菊花 …… 208
橘 …… 191
巨人症 …… 732
巨杉 …… 239
绝经期 …… 673
绝种植物 …… 123
蕨 …… 147
军舰鸟 …… 444

K

咖啡 …… 177
卡弗 …… 94
卡森 …… 95
康乃馨 …… 209
抗毒素 …… 799
抗生素 …… 797
抗组(织)胺药 …… 800
科赫 …… 102
蝌蚪 …… 399
可卡因 …… 791
肯尼 …… 107
孔雀 …… 466
恐龙 …… 281
口(腔) …… 632
苦甜藤 …… 127
库兴 …… 105
鵟 …… 463
矿物质 …… 819
奎宁 …… 799
蝰蛇 …… 408
溃疡 …… 730
昆虫 …… 338
蛞蝓 …… 320

L

拉埃奈克 …… 98
拉马克 …… 88
拉什 …… 98
辣椒 …… 172
鹈鹕(美洲鸵鸟) …… 465
兰花 …… 207
兰斯泰纳 …… 105
蓝果树 …… 248
蓝鸲 …… 457
狼 …… 518
狼獾 …… 512
朗 …… 99
老鹳草 …… 218
老化 …… 682
类固醇类 …… 792
类人猿和猴 …… 495
冷杉 …… 246
梨 …… 188
李 …… 186
李干 …… 187
里德 …… 103
鲤(鱼) …… 386
利斯特 …… 102
栎 …… 243
栗 …… 199
椋鸟 …… 442
两栖类 …… 396
疗法 …… 749
列文虎克 …… 87
鬣狗 …… 518
鬣蜥蜥 …… 412
林奈 …… 88
淋巴系统 …… 658
灵猫 …… 512
羚类 …… 527
羚羊 …… 529
流产 …… 736
流行病学 …… 811
柳 …… 242
柳穿鱼 …… 222
六月甲虫 …… 371
鹨 …… 451
龙舌兰 …… 212
龙虾 …… 328
聋 …… 734
耧斗菜 …… 220
鲈(鱼) …… 389
陆龟 …… 413
鹿 …… 529

鹭 …… 466
鹭鹰(文书鸟) …… 467
绿咬鹃 …… 437
卵 …… 296
罗斯 …… 104
螺类和蛞蝓 …… 320
洛伦兹 …… 95
骆驼 …… 534

M

麻风 …… 723
麻雀 …… 437
麻醉 …… 761
麻醉药和镇静药 …… 789
马 …… 574
马尔皮基 …… 87
马利筋 …… 213
马铃薯 …… 166
马陆 …… 329
马鹿 …… 531
吗啡 …… 791
麦长蝽 …… 372
鹅鹕 …… 450
鳗 …… 387
螨 …… 338
蔓越橘 …… 192
杧果 …… 189
盲 …… 734
猫 …… 538
猫嘲鸫 …… 456
猫科 …… 513
毛(发) …… 615
毛虫 …… 363
毛茛 …… 222
毛丝鼠 …… 488
茅膏菜 …… 220
牦牛 …… 574
梅奥家族 …… 100
酶 …… 54
霉菌 …… 142
美人蕉 …… 211
美洲豹 …… 513
美洲山核桃 …… 199
美洲狮 …… 515
美洲驼 …… 537
美洲野牛 …… 533
美洲夜鹰 …… 451
门宁格家族 …… 104
猛犸象和乳齿象 …… 281
猛禽 …… 460
獴 …… 515
孟德尔 …… 92
梦 …… 689
泌尿系统 …… 664
绵羊 …… 564
棉花 …… 148
免疫系统 …… 659
面包果 …… 199
民间医学 …… 779
摩尔根 …… 94
蘑菇 …… 144
貘 …… 526
母牛 …… 574
牡蛎 …… 321
木材 …… 229
木槿 …… 213
木兰 …… 248
木棉 …… 249
木栓 …… 250
苜蓿 …… 203

N

南丁格尔 …… 100
南方越橘 …… 192
(大果)南瓜 …… 173
囊地鼠 …… 489
囊肿,息肉和肿瘤 …… 711
脑和脊髓 …… 640
泥鱼和肺鱼 …… 388
拟态 …… 67
鲇(鱼) …… 389
黏虫 …… 364
黏菌 …… 140
鸟类 …… 414
啮齿动物 …… 484
柠檬 …… 191
牛 …… 567
牛眼树和七叶树 …… 249

O

鸥和燕鸥 …… 467

P

爬行类 …… 399
帕拉切尔苏斯 …… 96
帕雷 …… 96
疱疹 …… 729
胚胎学 …… 35
盆景 …… 214
皮肤 …… 614
疲劳 …… 706
啤酒花 …… 219
蜱和螨 …… 333
瓢虫 …… 371
贫血 …… 709
苹果 …… 188
瓶子草类 …… 218
鲆鲽(偏口鱼) …… 382
扑动鹨 …… 463
葡萄 …… 192
葡萄干 …… 193
葡萄柚 …… 191
蒲公英 …… 222

Q

七鳃鳗 …… 381
七叶树 …… 249
桤木 …… 242
槭(树) …… 244
旗鱼 …… 391
企鹅 …… 470
牵牛花 …… 222
潜鸟 …… 468
枪乌贼 …… 323
蔷薇 …… 206
乔木 …… 226
荞麦 …… 161
茄类植物 …… 125
琴鸟 …… 442
青霉素 …… 799
青年期 …… 671
轻木 …… 247
蜻蜓 …… 371
鲭(鱼) …… 389
丘鹬 …… 469
蚯蚓 …… 317
犰狳 …… 481
鼩鼱 …… 481
雀类 …… 438
雀鳝 …… 385

R

蚺蛇 …… 408
染色体 …… 44
人 …… 10
人参 …… 801
人体 …… 609
人体疾病 …… 691
人体解剖学 …… 593
忍冬 …… 214
妊娠与生育 …… 675
榕树 …… 245
蝾螈 …… 399

蠕虫 …… 316
乳齿象 …… 281
软体动物 …… 317
蚋鹟 …… 447

S

塞麦尔维斯 …… 99
三色堇 …… 208
三声夜鹰 …… 451
三叶草 …… 218
三趾滨鹬 …… 469
桑 …… 245
森林和林学 …… 223
沙丁鱼 …… 392
沙利文 …… 107
沙鼠 …… 487
莎草 …… 218
鲨(鱼) …… 392
山鹑 …… 459
山核桃 …… 198
山毛榉 …… 243
山雀 …… 441
山羊 …… 565
珊瑚(虫) …… 314
疝 …… 730
扇贝 …… 320
烧伤与烫伤 …… 723
芍药 …… 207
猞猁 …… 515
舌 …… 634
舌蝇 …… 367
蛇 …… 402
蛇咬伤 …… 731
麝牛 …… 533
麝鼠 …… 489
深海生物 …… 58
神经系统 …… 646
神经性厌食 …… 716
神经症 …… 717
肾(脏) …… 663
肾上腺 …… 663
生长 …… 680
生理学 …… 667
生命 …… 669
生态学 …… 69
生物 …… 4
生物地理学 …… 55
生物反馈(术) …… 752
生物工程(学) …… 20
生物化学 …… 48
生物伦理学 …… 60
生物物理学 …… 59
生物学 …… 1
生物医学工程(学) …… 24
生物钟 …… 18
生育 …… 677
生育力与不孕(症) …… 673
生殖系统 …… 665
尸体剖检 …… 769
鸸和贴行鸟 …… 446
狮(子) …… 514
施万 …… 92
石榴 …… 196
石竹 …… 209
食物和营养 …… 811
食蚁兽 …… 482
史前动物 …… 278
史前生物 …… 15
矢嘲鸫 …… 443
士的宁 …… 792
适应 …… 17
室内植物 …… 128
手 …… 620
兽类 …… 474
兽医(学) …… 782
蔬菜 …… 167
黍 …… 164
蜀葵 …… 213
鼠疫与流行病 …… 724
树胶 …… 251
树懒 …… 482
树木修补 …… 229
树木园 …… 235
树脂 …… 251
水蜻 …… 372
水貂 …… 512
水母 …… 314
水牛 …… 573
水生植物 …… 128
水獭 …… 512
水螅 …… 314
水仙 …… 210
水族馆(水族箱) …… 306
睡莲 …… 211
睡眠 …… 688
睡鼠 …… 488
顺势疗法 …… 752
斯波克 …… 108
斯诺 …… 99
斯帕兰扎尼 …… 88
死亡 …… 683
松 …… 240
松鸡 …… 457
松节油 …… 251
松鼠科 …… 489
松鸦 …… 449
酸橙 …… 191
蒜 …… 173
隼 …… 463
索尔克 …… 108

T

塔兰托毒蛛 …… 333
苔 …… 146
太阳鱼 …… 394
檀香(树) …… 248
碳水化合物 …… 817
唐菖蒲 …… 211
塘鹅 …… 470
糖尿病 …… 710
螳螂 …… 350
桃 …… 186
桃花心木 …… 244
疼痛 …… 686
藤本植物 …… 127
鹈鹕 …… 450
蹄 …… 298
体重控制 …… 753
天鹅 …… 455
天芥菜属 …… 220
甜瓜 …… 173
铁杉 …… 239
头痛 …… 708
秃柏 …… 241
秃鹫 …… 463
土狼 …… 519
土豚 …… 521
吐绶鸡 …… 474
豚鼠 …… 489
托老所 …… 820
脱发 …… 735
驼鹿 …… 531
鸵鸟 …… 465

W

蛙 …… 399
外科 …… 758
豌豆 …… 172
万寿菊 …… 209
微生物学 …… 31
维护健康组织 …… 819
维萨里 …… 97
维生素 …… 786

胃 …… 635
(刺)猬 …… 480
鹟 …… 439
蚊 …… 365
莴苣 …… 172
乌木 …… 248
无花果 …… 196
无脊椎动物 …… 308
无痛苦致死 …… 769
无尾刺豚鼠 …… 489
无须鳕 …… 387
蜈蚣和马陆 …… 328
物理疗法 …… 752

X

西貒 …… 525
西番莲 …… 207
西瓜 …… 174
西克莫(美国悬铃木) …… 249
西沙尔麻 …… 153
吸虫 …… 317
希波克拉底 …… 96
息肉 …… 712
犀(牛) …… 526
蜥蜴 …… 408
蟋蟀,蚱蜢和螽斯 …… 347
喜林芋属 …… 220
喜鹊 …… 449
细胞 …… 609
细菌 …… 34
虾(小龙虾) …… 328
仙人掌 …… 212
先天性缺陷 …… 732
藓 …… 146
线虫 …… 317
腺鼠疫 …… 725
腺体 …… 662
香蕉 …… 194
香料 …… 179
香子兰 …… 182
响尾蛇 …… 408
向日葵 …… 203
象 …… 521
象甲 …… 371
象牙 …… 299
消化系统 …… 637
鸮枭 …… 463
小扁豆 …… 172
小麦 …… 157
小鼠 …… 486
哮喘 …… 709
蝎子 …… 329
蟹 …… 328
心身疾病 …… 716
心脏 …… 650
信天翁 …… 469
兴奋药 …… 791
猩猩 …… 500
行为矫正 …… 757
行为学 …… 67
杏 …… 187
性 …… 669
性病 …… 725
性传播疾病 …… 725
熊 …… 516
熊猫 …… 515
休克 …… 709
绣线菊 …… 209
悬钩子 …… 192
穴兔和野兔 …… 492
雪松 …… 240
鳕(鱼) …… 386
血根草 …… 217
血液 …… 654
驯鹿 …… 531
驯养动物 …… 537
循环系统 …… 657
鲟(鱼) …… 394
(毒)蕈 …… 145

Y

鸦 …… 447
鸦片 …… 182
鸭,雁和天鹅 …… 452
鸭嘴兽 …… 476
牙和牙龈 …… 633
牙科(学) …… 766
蚜虫 …… 364
崖柏 …… 241
亚麻 …… 152
咽喉 …… 629
烟草 …… 153
芫菁 …… 371
言语 …… 689
盐生植物 …… 125
眼 …… 622
眼镜 …… 768
鼹(鼠) …… 480
验光 …… 768
雁 …… 455
燕 …… 445
燕麦 …… 160
燕鸥 …… 468
秧鸡,水鸡和骨鸡 …… 458
羊驼 …… 537
杨 …… 241
洋葱 …… 173
鳐鱼和魟鱼 …… 390
药物 …… 782
药学 …… 803
椰子 …… 247
野胡萝卜 …… 223
野口英世 …… 106
野驴 …… 525
野生花卉 …… 221
叶 …… 129
叶绿素 …… 131
一枝黄花 …… 211
医学 …… 770
医院 …… 737
胰(腺) …… 636
遗传 …… 44
遗传(性疾)病 …… 733
遗传工程 …… 46
遗传学 …… 41
遗忘症 …… 720
蚁 …… 351
蚁狮 …… 351
疫苗 …… 801
银杏 …… 238
罂粟 …… 182
樱桃 …… 187
鹦鹉,鹦鹉和凤头鹦鹉 …… 450
鹦鹉螺 …… 321
鹰 …… 463
萤和发光虫 …… 371
营养 …… 816
营养不良 …… 707
蝇 …… 366
应激(反应) …… 686
鳙鲽 …… 383
油橄榄 …… 245
柚 …… 191
疣 …… 730
有袋动物 …… 476
有毒植物 …… 125
幼体 …… 298
鼬科 …… 510
鱼类 …… 376
鲆 …… 389
榆 …… 243
羽毛 …… 298
雨林 …… 238

雨燕 …… 445
语声 …… 690
玉米 …… 161
郁金香 …… 206
鹬 …… 468
鸢 …… 463
园艺花卉 …… 203
原生动物 …… 310
圆尾鲎 …… 459
月桂 …… 183
月经 …… 672
云杉 …… 238
运动医学 …… 781

Z

杂草 …… 214
再生 …… 40
蚤 …… 367
藻类 …… 139
蚱蜢 …… 349
脂纳 …… 98
章鱼,乌贼和枪乌贼 …… 321
蟑螂 …… 349
针刺疗法 …… 751
珍珠 …… 324
真菌 …… 141
榛 …… 199
诊断 …… 748
镇静药 …… 789
镇痛药 …… 791
整骨术 …… 755
整脊术 …… 754
整体医学 …… 780
整形外科 …… 763
知更鸟 …… 443
织布鸟 …… 442
栀子 …… 207
脂肪和油 …… 817
蜘蛛 …… 329
植物 …… 109
植物病害 …… 136
植物学 …… 62
植物驯化 …… 122
植物园和树木园 …… 137
纸莎草 …… 219
指向植物 …… 123
致幻药 …… 793
(水)蛭 …… 317
雉 …… 459
螽斯 …… 349
肿瘤 …… 712
种群生物学 …… 28
种子 …… 133
帚石南 …… 249
朱缘蜡翅鸟 …… 441
侏儒症和巨人症 …… 731
珠鸡 …… 458
猪 …… 563
竹 …… 250
主红雀 …… 439
啄木鸟 …… 445
梓 …… 246
紫貂 …… 512
自然资源保护 …… 81
棕榈 …… 246
走鹃 …… 465
走禽 …… 463
足 …… 621
足医术 …… 755
组织移植 …… 762
鳟(鱼) …… 395

汉语笔画索引

一画

一枝黄花 …… 211

二画

七叶树 …… 249
七鳃鳗 …… 381
人 …… 10
人体 …… 609
人体疾病 …… 691
人体解剖学 …… 593
人参 …… 801
几维 …… 465

三画

三叶草 …… 218
三色堇 …… 208
三声夜鹰 …… 451
三趾滨鹬 …… 469
工业医学 …… 780
士的宁 …… 792
土狼 …… 519
土豚 …… 521
大麦 …… 160
大豆 …… 203
大丽花 …… 210
大洋鲈 …… 390
大黄 …… 181
大黄蜂 …… 361
大麻 …… 152
大猩猩 …… 500
大鼠 …… 487
大嘴雀 …… 440
大蟒蛇 …… 408
万寿菊 …… 209
小麦 …… 157
小扁豆 …… 172
小鼠 …… 486
口(腔) …… 632
山毛榉 …… 243
山羊 …… 565
山核桃 …… 198
山雀 …… 441
山鹑 …… 459
门宁格家族 …… 104
尸体剖检 …… 769
飞鱼 …… 385
飞鼠 …… 492
飞蜥 …… 412
飞蝗 …… 349
马 …… 574
马尔皮基 …… 87
马利筋 …… 213
马陆 …… 329
马铃薯 …… 166
马鹿 …… 531

四画

天芥菜属 …… 220
天鹅 …… 455
无花果 …… 196
无尾刺豚鼠 …… 489
无须鳕 …… 387
无脊椎动物 …… 308
无痛苦致死 …… 769
云杉 …… 238
木兰 …… 248
木材 …… 229
木栓 …… 250
木棉 …… 249
木槿 …… 213
太阳鱼 …… 394
车轴草 …… 203
巨人症 …… 732
巨杉 …… 239
牙和牙龈 …… 633
牙科(学) …… 766
戈尔加斯 …… 104
戈尔德贝格 …… 105
比目鱼 …… 383
比较解剖学 …… 598
贝尔纳 …… 99
贝壳 …… 323
贝克勒尔 …… 103
水牛 …… 573
水生植物 …… 128
水仙 …… 210
水母 …… 314
水族馆(水族箱) …… 306
水貂 …… 512
水蟒 …… 372
水螅 …… 314
水獭 …… 512
牛 …… 567
牛眼树和七叶树 …… 249
手 …… 620
毛(发) …… 615
毛丝鼠 …… 488
毛虫 …… 363
毛茛 …… 222
长刺歌雀 …… 440
长颈鹿 …… 532
长臂猿 …… 500
反刍动物 …… 527
反射 …… 687
公共卫生 …… 810
仓鸮 …… 463
仓鼠 …… 488
月经 …… 672
月桂 …… 183
风铃草 …… 208
风滚草 …… 217
乌木 …… 248
凤鸟 …… 446
凤头鹦鹉 …… 450
六月甲虫 …… 371
火蚁 …… 354
心身疾病 …… 716
心脏 …… 650
巴比妥酸盐 …… 793
巴甫洛夫 …… 93
巴斯鱼 …… 390
巴斯德 …… 101
孔雀 …… 466

五画

玉米 …… 161
扑动鴷 …… 463
甘草 …… 219
甘蓝 …… 171

艾滋病(获得性免疫缺陷综合征) …… 729
艾鼬 …… 512
节肢动物 …… 325
可卡因 …… 791
石竹 …… 209
石榴 …… 196
布莱克韦尔 …… 101
龙舌兰 …… 212
龙虾 …… 328
卡弗 …… 94
卡森 …… 95
北美驯鹿 …… 532
北美臭鼬 …… 512
叶 …… 129
叶绿素 …… 131
甲虫 …… 368
甲壳动物 …… 325
史前生物 …… 15
史前动物 …… 278
生长 …… 680
生态学 …… 69
生物 …… 4
生物工程(学) …… 20
生物化学 …… 48
生物反馈(术) …… 752
生物地理学 …… 55
生物伦理学 …… 60
生物医学工程(学) …… 24
生物物理学 …… 59
生物学 …… 1
生物钟 …… 18
生命 …… 669
生育 …… 677
生育力与不孕(症) …… 673
生理学 …… 667
生殖系统 …… 665
矢嘲鸫 …… 443
禾草类 …… 217
丘鹬 …… 469
代斯鱼和米诺鱼 …… 382
(新陈)代谢 …… 679
仙人掌 …… 212
白化病 …… 730
白杨 …… 242
白蚁 …… 350
白蛋白 …… 54
白鲑 …… 395
(热带)丛林 …… 235
丛林狼 …… 519
狁狳 …… 481
外科 …… 758
冬青 …… 250
冬眠 …… 39
冬绿 …… 249
鸟类 …… 414
主红雀 …… 439
兰花 …… 207
兰斯泰纳 …… 105
头痛 …… 708
穴兔和野兔 …… 492
民间医学 …… 779
弗洛伊德 …… 104
弗莱明 …… 106
加那利(丝)雀 …… 440
皮肤 …… 614
发光虫 …… 371
发热 …… 709
母牛 …… 574
幼体 …… 298

六 画

动物 …… 251
动物权利 …… 277
动物迁徙 …… 273
动物行为 …… 265
动物园 …… 302
动物足迹 …… 275
动物学 …… 64
动物标本剥制(术) …… 300
动物诱捕装置 …… 299
动物通讯 …… 272
托老所 …… 820
老化 …… 682
老鹳草 …… 218
地外生物 …… 59
地衣 …… 145
耳 …… 627
共生 …… 75
芍药 …… 207
亚麻 …… 152
再生 …… 40
西瓜 …… 174
西克莫(美国悬铃木) …… 249
西沙尔麻 …… 153
西貒 …… 525
西番莲 …… 207
百合 …… 210
百灵 …… 437
有毒植物 …… 125
有袋动物 …… 476
灰胡桃 …… 198
达尔文 …… 90
列文虎克 …… 87
死亡 …… 683
成猪 …… 564
毕比 …… 95
光合作用 …… 64
吐绶鸡 …… 474
吸虫 …… 317
吗啡 …… 791
朱缘蜡翅鸟 …… 441
先天性缺陷 …… 732
舌 …… 634
舌蝇 …… 367
竹 …… 250
乔木 …… 226
休克 …… 709
华莱士 …… 92
自然资源保护 …… 81
血根草 …… 217
血液 …… 654
向日葵 …… 203
行为学 …… 67
行为矫正 …… 757
企鹅 …… 470
创伤中心 …… 766
肌肉 …… 615
杂草 …… 214
负鼠 …… 480
多布赞斯基 …… 94
多胎生育 …… 678
羊驼 …… 537
关节 …… 620
关节炎 …… 721
灯草鹀 …… 439
灯心草 …… 219
兴奋药 …… 791
安乐死 …… 769
安慰剂 …… 792
军舰鸟 …… 444
(消毒)防腐剂 …… 800
羽毛 …… 298
红杉 …… 239
红豆杉 …… 239
红树林植物 …… 125
红鹳 …… 456
驯养动物 …… 537
驯鹿 …… 531

七 画

麦长蜻 …… 372
进化 …… 15
运动医学 …… 781
走鹃 …… 465
走禽 …… 463
抗生素 …… 797
抗组(织)胺药 …… 800
抗毒素 …… 799
护理 …… 767
报春花 …… 206
拟态 …… 67
芫菁 …… 371
花 …… 131
花生 …… 203
花粉和传粉 …… 133
花楸 …… 211
花鼠 …… 487
芥 …… 173
杜鹃 …… 447
杜鹃花 …… 206
杏 …… 187
杧果 …… 189
李 …… 186
李干 …… 187
杨 …… 241
豆科植物 …… 200
豆娘 …… 372
两栖类 …… 396
医学 …… 770
医院 …… 737
坚果 …… 197
旱金莲 …… 207
里德 …… 103
园艺花卉 …… 203
足 …… 621
足医术 …… 755
针刺疗法 …… 751
牡蛎 …… 321
利斯特 …… 102
秃柏 …… 241
秃鹫 …… 463
体重控制 …… 753
伯内特 …… 108
伯班克 …… 93
希波克拉底 …… 96
谷物 …… 155
肝(脏) …… 636
肝炎 …… 709
龟 …… 412
免疫系统 …… 659
卵 …… 296
言语 …… 689
库兴 …… 105
疗法 …… 749
应激(反应) …… 686
冷杉 …… 246
沙丁鱼 …… 392
沙利文 …… 107
沙鼠 …… 487
诊断 …… 748
灵猫 …… 512
陆龟 …… 413
阿尔茨海默病 …… 716
阿加西斯 …… 90
阿米巴 …… 9
阿维森纳 …… 96
阿斯克勒庇俄斯 …… 95
妊娠与生育 …… 675
忍冬 …… 214
纸莎草 …… 219

八 画

(包皮)环切术 …… 765
环境污染 …… 76
青年期 …… 671
青霉素 …… 799
拉马克 …… 88
拉什 …… 98
拉埃奈克 …… 98
苦甜藤 …… 127
苹果 …… 188
苜蓿 …… 203
茄类植物 …… 125
茎 …… 129
苔 …… 146
茅膏菜 …… 220
林奈 …… 88
松 …… 240
松节油 …… 251
松鸡 …… 457
松鸦 …… 449
松鼠科 …… 489
枪乌贼 …… 323
刺鱼 …… 393
刺魟 …… 391
雨林 …… 238
雨燕 …… 445
郁金香 …… 206
矿物质 …… 819
软体动物 …… 317
鸢 …… 463
肯尼 …… 107
虎 …… 514
肾(脏) …… 663
肾上腺 …… 663
果实 …… 183
果树栽培 …… 184
昆虫 …… 338
国立卫生研究院 …… 820
呼吸系统 …… 630
咖啡 …… 177
罗斯 …… 104
帕拉切尔苏斯 …… 96
帕雷 …… 96
知更鸟 …… 443
牦牛 …… 574
物理疗法 …… 752
侏儒症和巨人症 …… 731
爬行类 …… 399
金西 …… 94
金枪鱼 …… 395
金鱼 …… 386
金翅 …… 441
金缕梅 …… 209
乳齿象 …… 281
贫血 …… 709
肺(脏) …… 630
肺鱼 …… 389
肺蠕虫(后圆线虫) …… 317
肿瘤 …… 712
昏迷 …… 709
鱼类 …… 376
狐 …… 518
狐猴 …… 500
狐蝠(飞狐) …… 484
狗 …… 547
狗鱼 …… 391
狒狒 …… 500
变态 …… 39
变态反应 …… 719
疝 …… 730
盲 …… 734
法布尔 …… 92
法布里修斯 …… 97
河马 …… 526
河狸 …… 484
油橄榄 …… 245
泌尿系统 …… 664
泥鱼和肺鱼 …… 388

性 ………… 669
性传播疾病 ………… 725
性病 ………… 725
帝汶南 ………… 249
居维叶 ………… 88
孟德尔 ………… 92
孢子 ………… 135
线虫 ………… 317
组织移植 ………… 762
细胞 ………… 609
细菌 ………… 34
织布鸟 ………… 442
驼鹿 ………… 531

九 画

珍珠 ………… 324
珊瑚(虫) ………… 314
毒物 ………… 785
指向植物 ………… 123
草地鹨 ………… 437
草药(香草) ………… 800
草莓 ………… 192
荞麦 ………… 161
茶 ………… 174
茶藨子 ………… 192
胡桃 ………… 198
胡蜂 ………… 358
南丁格尔 ………… 100
南方越橘 ………… 192
(大果)南瓜 ………… 173
药物 ………… 782
药学 ………… 803
柑橘 ………… 189
柚 ………… 191
柏 ………… 241
栀子 ………… 207
枸橼 ………… 191
栎 ………… 243
柳 ………… 242
柳穿鱼 ………… 222
柠檬 ………… 191
树木园 ………… 235
树木修补 ………… 229
树脂 ………… 251
树胶 ………… 251
树懒 ………… 482
面包果 ………… 199
奎宁 ………… 799
牵牛花 ………… 222
鸥和燕鸥 ………… 467
残疾 ………… 735
轻木 ………… 247
鸦 ………… 447
鸦片 ………… 182
胃 ………… 635
虹鳉(鱼) ………… 386
虾(小龙虾) ………… 328
蚁 ………… 351
蚁狮 ………… 351
咽喉 ………… 629
响尾蛇 ………… 408
哈维 ………… 97
骨 ………… 618
骨折 ………… 722
骨骼 ………… 617
钝吻海豚 ………… 510
钝吻鳄和鳄 ………… 413
钩虫 ………… 317
适应 ………… 17
香子兰 ………… 182
香料 ………… 179
香蕉 ………… 194
种子 ………… 133
种群生物学 ………… 28
科赫 ………… 102
顺势疗法 ………… 752
保护动物协会 ………… 300
保护色 ………… 68
保健机构 ………… 819
信天翁 ………… 469
鬼臼 ………… 221
䴘和䴙行鸟 ………… 446
剑鱼 ………… 394
食物和营养 ………… 811
食蚁兽 ………… 482
盆景 ………… 214
胚胎学 ………… 35
胆汁 ………… 636
胆固醇 ………… 818
狮(子) ………… 514
急救 ………… 741
疣 ………… 730
疫苗 ………… 801
施万 ………… 92
美人蕉 ………… 211
美洲山核桃 ………… 199
美洲夜鹰 ………… 451
美洲驼 ………… 537
美洲狮 ………… 515
美洲豹 ………… 513
美洲野牛 ………… 533
类人猿和猴 ………… 495
类固醇类 ………… 792
染色体 ………… 44
洛伦兹 ………… 95
洋葱 ………… 173
室内植物 ………… 128
语声 ………… 690
扁虫 ………… 317
神经系统 ………… 646
神经性厌食 ………… 716
神经症 ………… 717
蚤 ………… 367
骆驼 ………… 534
绝经期 ………… 673
绝种植物 ………… 123

十 画

珠鸡 ………… 458
班廷 ………… 107
盐生植物 ………… 125
恐龙 ………… 281
埃(尔)利希 ………… 103
莴苣 ………… 172
莎草 ………… 218
真菌 ………… 141
桤木 ………… 242
桦 ………… 242
桧 ………… 246
桃 ………… 186
桃花心木 ………… 244
格伦费尔 ………… 105
格斯纳 ………… 97
格塞尔 ………… 106
桉树 ………… 244
根 ………… 129
索尔克 ………… 108
栗 ………… 199
原生动物 ………… 310
捕蝇草 ………… 219
致幻药 ………… 793
鸫 ………… 442
哮喘 ………… 709
鸭,雁和天鹅 ………… 452
鸭嘴兽 ………… 476
哺乳动物 ………… 474
鸮枭 ………… 463
蚜虫 ………… 364
䴓鹟 ………… 447
蚧(介壳虫) ………… 365
蚊 ………… 365

圆尾鹱 …… 459
铁杉 …… 239
秧鸡,水鸡和骨鸡 …… 458
倒挂金钟 …… 210
隼 …… 463
健康 …… 805
臭虫 …… 368
息肉 …… 712
航空航天医学 …… 778
豹 …… 513
豹类 …… 513
胰(腺) …… 636
脂肪和油 …… 817
脑和脊髓 …… 640
狼 …… 518
狼獾 …… 512
鸵鸟 …… 465
痒 …… 531
浆果 …… 191
高粱 …… 164
病毒 …… 32
疼痛 …… 686
疱疹 …… 729
疲劳 …… 706
脊椎动物 …… 374
唐菖蒲 …… 211
瓶子草类 …… 218
烧伤与烫伤 …… 723
烟草 …… 153
酒精中毒 …… 720
消化系统 …… 637
海马(鱼) …… 385
海牛 …… 525
海枣 …… 247
海参 …… 374
海鸦 …… 468
海星和海胆 …… 373
海胆 …… 374
海豹,海狮和海象 …… 519
海雀,海鸦和海鹦 …… 468
海豚和钝吻海豚 …… 508
海绵 …… 312
海葵 …… 315
海鹦 …… 468
海藻 …… 140
流行病学 …… 811
流产 …… 736
浣熊 …… 518
家禽 …… 471
朗 …… 99
扇贝 …… 320
姬蜂 …… 361
桑 …… 245
绣线菊 …… 209
验光 …… 768

十一画

菥菜 …… 208
黄瓜 …… 172
黄麻 …… 152
黄檀木 …… 248
非尔绍 …… 100
菜豆 …… 203
菊花 …… 208
菠萝 …… 195
萤和发光虫 …… 371
营养 …… 816
营养不良 …… 707
梦 …… 689
楞 …… 246
梅奥家族 …… 100
梓 …… 246
救护车 …… 748
硅藻 …… 140
鸸鹋 …… 465
聋 …… 734
雪松 …… 240
雀类 …… 438
雀鳝 …… 385
常春藤 …… 214
眼 …… 622
眼镜 …… 768
野口英世 …… 106
野生花卉 …… 221
野驴 …… 525
野胡萝卜 …… 223
悬钩子 …… 192
啄木鸟 …… 445
啮齿动物 …… 484
蚺蛇 …… 408
蚱蜢 …… 349
蚯蚓 …… 317
蛇 …… 402
蛇咬伤 …… 731
啤酒花 …… 219
崖柏 …… 241
银杏 …… 238
甜瓜 …… 173
梨 …… 188
袋狸 …… 480
袋鼠 …… 479
假体装置 …… 764
假肢 …… 765
鸻 …… 451
鸽与鸠 …… 449
豚鼠 …… 489
脱发 …… 735
魟鱼 …… 390
象 …… 521
象牙 …… 299
象甲 …… 371
猪 …… 563
猫 …… 538
猫科 …… 513
猫嘲鸫 …… 456
猞猁 …… 515
猛犸象和乳齿象 …… 281
猛禽 …… 460
麻风 …… 723
麻雀 …… 437
麻醉 …… 761
麻醉药和镇静药 …… 789
康乃馨 …… 209
鳙鲽 …… 383
鹿 …… 529
章鱼,乌贼和枪乌贼 …… 321
羚羊 …… 529
羚类 …… 527
盖仑 …… 96
兽医(学) …… 782
兽类 …… 474
淋巴系统 …… 658
深海生物 …… 58
寄生物 …… 29
蛋白质 …… 53
维生素 …… 786
维护健康组织 …… 819
维萨里 …… 97
绵羊 …… 564
绿咬鹃 …… 437

十二画

琴鸟 …… 442
鹁鸪 …… 450
斑马 …… 525
塔兰托毒蛛 …… 333
喜林芋属 …… 220
喜鹊 …… 449
斯帕兰扎尼 …… 88
斯波克 …… 108
斯诺 …… 99

葫芦类 …… 173
葡萄 …… 192
葡萄干 …… 193
葡萄柚 …… 191
椰子 …… 247
植物 …… 109
植物驯化 …… 122
植物园和树木园 …… 137
植物学 …… 62
植物病害 …… 136
森林和林学 …… 223
棉花 …… 148
椋鸟 …… 442
棕榈 …… 246
惠特曼 …… 98
棘皮动物 …… 373
雁 …… 455
鹈鹕(美洲鸵鸟) …… 465
紫貂 …… 512
遗传 …… 44
遗传工程 …… 46
遗传学 …… 41
遗传(性疾)病 …… 733
遗忘症 …… 720
蛙 …… 399
(水)蛭 …… 317
蛞蝓 …… 320
蛤 …… 320
黑麦 …… 160
黑线鳕 …… 387
黑莓 …… 192
黑斑羚 …… 529
黑鹂 …… 457
黍 …… 164
奥杜邦 …… 89
奥斯勒 …… 102
循环系统 …… 657
番茄 …… 172
番薯 …… 166
貂 …… 512
腱 …… 617
猩猩 …… 500
鲟 …… 389
鹫 …… 463
(刺)猬 …… 480
猴 …… 500
痤疮 …… 730
道格拉斯杉 …… 246
鹈鹕 …… 450
溃疡 …… 730
渡鸦 …… 449
犀(牛) …… 526

十三画

塘鹅 …… 470
蒜 …… 173
蓝果树 …… 248
蓝鸲 …… 457
蓟 …… 220
蒲公英 …… 222
椴树 …… 244
榆 …… 243
感觉 …… 684
睡莲 …… 211
睡眠 …… 688
睡鼠 …… 488
蜈蚣和马陆 …… 328
蛾 …… 363
蜉蝣 …… 347
蜂 …… 354
蜂鸟 …… 444
蜀葵 …… 213
雉 …… 459
鼠疫与流行病 …… 724
催眠 …… 757
微生物学 …… 31
腺体 …… 662
腺鼠疫 …… 725
詹纳 …… 98
鲆鲽(偏口鱼) …… 382
鲇(鱼) …… 389
鲈(鱼) …… 389
雏菊 …… 209
(鹌)鹑和山鹑 …… 459
塞麦尔维斯 …… 99
福禄考属 …… 221

十四画

赫胥黎 …… 93
蔷薇 …… 206
蔓越橘 …… 192
榛 …… 199
榕树 …… 245
歌鸲 …… 443
酵母(菌) …… 143
酶 …… 54
酸橙 …… 191
碳水化合物 …… 817
蜻蜓 …… 371
蜥蜴 …… 408
蝇 …… 366
蜘蛛 …… 329
蜱和螨 …… 333
蝉 …… 364
罂粟 …… 182
鼻 …… 628
膈(肌) …… 630
鲑(鱼) …… 391
鲟(鱼) …… 394
豪猪 …… 492
旗鱼 …… 391
辣椒 …… 172
精神分析 …… 755
精神发育迟缓 …… 732
精神病 …… 717
熊 …… 516
熊猫 …… 515
翠鸟 …… 444

十五画

耧斗菜 …… 220
(毒)蕈 …… 145
蕨 …… 147
蔬菜 …… 167
槭(树) …… 244
樱桃 …… 187
槲寄生 …… 223
豌豆 …… 172
醋栗 …… 192
霉菌 …… 142
嘲鸫 …… 443
蝶和蛾 …… 362
蝾螈 …… 399
蝰蛇 …… 408
蝎子 …… 329
蝌蚪 …… 399
蝙蝠 …… 482
镇痛药 …… 791
镇静药 …… 789
稻 …… 164
鹞 …… 439
鲤(鱼) …… 386
摩尔根 …… 94
潜鸟 …… 468
鲨(鱼) …… 392
澳洲坚果 …… 198
鹤 …… 452

十六画

螯虾 …… 328
燕 …… 445
燕麦 …… 160
燕鸥 …… 468
薄荷 …… 182
橙 …… 191
橘 …… 191
整形外科 …… 763
整体医学 …… 780
整骨术 …… 755
整脊术 …… 754
瓢虫 …… 371
磺胺类药物 …… 800
霍妮 …… 107
蹄 …… 298
螨 …… 338
鹦鹉螺 …… 321
鹦鹉，鸫鹟和凤头鹦鹉 …… 450
雕 …… 455
鲭(鱼) …… 389
鲱科 …… 381
鲸 …… 500
獴 …… 515
糖尿病 …… 710
濒危动物 …… 294
濒危物种 …… 80
激素类 …… 793
避役 …… 412
鹨 …… 451

十七画

戴菊和纳鹟 …… 446
藓 …… 146
檀香(树) …… 248
螳螂 …… 350
螺类和蛞蝓 …… 320
蟋蟀，蚱蜢和螽斯 …… 347
蟑螂 …… 349
黏虫 …… 364
黏菌 …… 140
鹪鹩 …… 447
貘 …… 526
鳄 …… 414
鳄梨 …… 193
螽斯 …… 349
癌症 …… 712
鹬 …… 468

十八画

藤本植物 …… 127
檫树 …… 241
鹫 …… 466
鹫鹰(文书鸟) …… 467
鹮与琵鹭 …… 469
鳐鱼和魟鱼 …… 390
鼬科 …… 510
鼩鼱 …… 481
鹰 …… 463

十九画

蘑菇 …… 144
藻类 …… 139
蟾蜍 …… 399
鳕(鱼) …… 386
鳗 …… 387
獾加狓 …… 533
蟹 …… 328

二十画

蠕虫 …… 316
鳟(鱼) …… 395
灌木 …… 238
灌木蒿 …… 250

二十一画

癫痫 …… 716
麝牛 …… 533
麝鼠 …… 489

二十二画

鹳 …… 456
囊地鼠 …… 489
囊肿，息肉和肿瘤 …… 711

二十三画

鼹(鼠) …… 480

二十五画

鬣狗 …… 518
鬣鳞蜥 …… 412

英 汉 词 目 对 照 表

AARDVARK 土豚 …… 521
AARDWOLF 土狼 …… 519
ABORTION 流产 …… 736
ACNE 痤疮 …… 730
ACUPUNCTURE 针刺疗法 …… 751
ADAPTATION 适应 …… 17
ADOLESCENCE 青年期 …… 671
ADRENAL GLANDS 肾上腺 … 663
AEROSPACE MEDICINE 航空航天医学 …… 778
AESCULAPIUS 阿斯克勒庇俄斯 …… 95
AGASSIZ, Louis 阿加西斯 …… 90
AGAVE 龙舌兰 …… 212
AGING 老化 …… 682
AIDS (ACQUIRED IMMUNODEFICIENCY SYNDROME) 艾滋病(获得性免疫缺陷综合征) … 729
ALBATROSS 信天翁 …… 469
ALBINISM 白化病 …… 730
ALBUMIN 白蛋白 …… 54
ALCOHOLISM 酒精中毒 …… 720
ALDER 桤木 …… 242
ALFALFA 苜蓿 …… 203
ALGAE 藻类 …… 139
ALLERGY 变态反应 …… 719
ALLIGATOR AND CROCODILE 钝吻鳄和鳄 …… 413
ALPACA 羊驼 …… 537
ALZHEIMER'S 阿尔茨海默病 …… 716
AMBULANCE 救护车 …… 748
AMNESIA 遗忘症 …… 720
AMOEBA 阿米巴 …… 9
AMPHIBIAN 两栖类 …… 396
ANACONDA 蟒蛇 …… 408
ANALGESIC 镇痛药 …… 791
ANATOMY, COMPARATIVE 比较解剖学 …… 598
ANATOMY OF THE FROG 附：蛙的解剖 …… 598
ANEMIA 贫血 …… 709
ANESTHESIA 麻醉 …… 761
ANIMAL 动物 …… 251
ANIMAL BEHAVIOR 动物行为 …… 265
ANIMAL COMMUNICATION 动物通讯 …… 272
ANIMAL MIGRATION 动物迁徙 …… 273
ANIMAL RIGHTS 动物权利 … 277
ANIMALS, DOMESTICATED 驯养动物 …… 537
ANIMALS, PREHISTORIC 史前动物 …… 278
ANIMAL TRACKS 动物足迹 …… 275
ANOREXIA NERVOSA 神经性厌食 …… 716
ANT 蚁 …… 351
ANTEATER 食蚁兽 …… 482
ANTELOPE 羚类 …… 527
ANTIBIOTIC 抗生素 …… 797
ANTIHISTAMINE 抗组(织)胺药 …… 800
ANTISEPTIC (消毒)防腐剂 … 800
ANTITOXIN 抗毒素 …… 799
ANT LION 蚁狮 …… 351
APES AND MONKEYS 类人猿和猴 …… 495
APHIDS 蚜虫 …… 364
APPLE 苹果 …… 188
APRICOT 杏 …… 187
AQUARIUM 水族馆(水族箱) …… 306
ARBORETUM 树木园 …… 235
ARBORVITAE 崖柏 …… 241
ARMADILLO 犰狳 …… 481
ARMYWORM 黏虫 …… 364
ARTHRITIS 关节炎 …… 721
ARTHROPOD 节肢动物 …… 325
ARTIFICIAL LIMBS 假肢 …… 765
ASH 梣 …… 246
ASPEN 白杨 …… 242
ASS 野驴 …… 525
ASTHMA 哮喘 …… 709
AUDUBON, John James 奥杜邦 …… 89
AUK, MURRE, AND PUFFIN 海雀,海鸦和海鹦 …… 468
AUTOPSY 尸体剖检 …… 769
AVICENNA 阿维森纳 …… 96
AVOCADO 鳄梨 …… 193
BABOON 狒狒 …… 500
BACTERIA 细菌 …… 34
BALD CYPRESS 秃柏 …… 241
BALDNESS 脱发 …… 735
BALSA 轻木 …… 247
BAMBOO 竹 …… 250
BANANA 香蕉 …… 194
BANDICOOT 袋狸 …… 480
BANTING, Frederick Grant 班廷 …… 107
BANYAN TREE 榕树 …… 245
BARBITURATES 巴比妥酸盐 …… 793
BARLEY 大麦 …… 160
BARN OWL 仓鸮 …… 463
BARRACUDA 魣 …… 389
BASS 巴斯鱼 …… 390
BAT 蝙蝠 …… 482
BEAN 菜豆 …… 203
BEAR 熊 …… 516
BEAVER 河狸 …… 484
BECQUEREL, Henri 贝克勒尔 …… 103
BEDBUG 臭虫 …… 368
BEE 蜂 …… 354
BEEBE, Charles William 毕比 …… 95
BEECH 山毛榉 …… 243
BEETLE 甲虫 …… 368
BEHAVIOR MODIFICATION 行为矫正 …… 757
BERNARD, Claude 贝尔纳 …… 99
BERRY 浆果 …… 191
BIG TREE 巨杉 …… 239
BILE 胆汁 …… 636
BIOCHEMISTRY 生物化学 …… 48
BIOENGINEERING 生物工程(学) …… 20
BIOETHICS 生物伦理学 …… 60
BIOFEEDBACK 生物反馈(术)

…… 752
BIOGEOGRAPHY 生物地理学 …… 55
BIOLOGICAL CLOCK 生物钟 … 18
BIOLOGY 生物学 …… 1
BIOMEDICAL ENGINEERING 生物医学工程(学) …… 24
BIOPHYSICS 生物物理学 …… 59
BIRCH 桦 …… 242
BIRDS 鸟类 …… 414
BIRDS, FLIGHTLESS 走禽 … 463
BIRDS OF PREY 猛禽 …… 460
BIRTH 生育 …… 677
BIRTH CONTROL 附:节育 … 677
BIRTH DEFECTS 先天性缺陷 …… 732
BISON 美洲野牛 …… 533
BITTERSWEET 苦甜藤 …… 127
BLACKBERRY 黑莓 …… 192
BLACKBIRD 黑鹂 …… 457
BLACKWELL, Elizabeth 布莱克韦尔 …… 101
BLINDNESS 盲 …… 734
BLISTER BEETLE 芫菁 …… 371
BLOOD 血液 …… 654
BLOODROOT 血根草 …… 217
BLUEBELL 风铃草 …… 208
BLUEBERRY 南方越橘 …… 192
BLUEBIRD 蓝鸲 …… 457
BOA CONSTRICTOR 大蟒蛇 …… 408
BOBOLINK 长刺歌雀 …… 440
BODY, HUMAN 人体 …… 609
BONE 骨 …… 618
BONSAI 盆景 …… 214
BOTANICAL GARDEN AND ARBORETUM 植物园和树木园 …… 137
BOTANY 植物学 …… 62
BRAIN AND SPINAL CORD 脑和脊髓 …… 640
BREADFRUIT 面包果 …… 199
BUBONIC PLAGUE 腺鼠疫 … 725
BUCKEYE AND HORSE CHESTNUT 牛眼树和七叶树 …… 249
BUCKWHEAT 荞麦 …… 161
BUFFALO 水牛 …… 573
BURBANK, Luther 伯班克 …… 93
BURN AND SCALD 烧伤与烫伤 …… 723
BURNET, Macfarlane 伯内特 …… 108
BUTTER-AND-EGGS 柳穿鱼 …… 222
BUTTERCUP 毛茛 …… 222
BUTTERFLY AND MOTH 蝶和蛾 …… 362
BUTTERNUT 灰胡桃 …… 198
BUZZARD 鵟 …… 463
CABBAGE 甘蓝 …… 171
CACTUS 仙人掌 …… 212
CAMEL 骆驼 …… 534
CANARY 加那利(丝)雀 …… 440
CANCER 癌症 …… 712
CANNA 美人蕉 …… 211
CARBOHYDRATES 碳水化合物 …… 817
CARDINAL 主红雀 …… 439
CARIBOU 北美驯鹿 …… 532
CARNATION 康乃馨 …… 209
CARP 鲤(鱼) …… 386
CARSON, Rachel 卡森 …… 95
CARVER, George Washington 卡弗 …… 94
CAT 猫 …… 538
CATALPA 梓 …… 246
CATBIRD 猫嘲鸫 …… 456
CATERPILLAR 毛虫 …… 363
CATFISH 鲇(鱼) …… 389
CATTLE 牛 …… 567
CEDAR 雪松 …… 240
CELL 细胞 …… 609
CENTIPEDE AND MILLIPEDE 蜈蚣和马陆 …… 328
CHAMELEON 避役 …… 412
CHERRY 樱桃 …… 187
CHESTNUT 栗 …… 199
CHINCH BUG 麦长蝽 …… 372
CHINCHILLA 毛丝鼠 …… 488
CHIPMUNK 花鼠 …… 487
CHIROPRACTIC 整脊术 …… 754
CHLOROPHYLL 叶绿素 …… 131
CHOLESTEROL 胆固醇 …… 818
CHROMOSOME 染色体 …… 44
CHRYSANTHEMUM 菊花 …… 208
CICADA 蝉 …… 364
CIRCULATORY SYSTEM 循环系统 …… 657
CIRCUMCISION (包皮)环切术 …… 765
CITRON 枸橼 …… 191
CITRUS FRUITS 柑橘 …… 189
CIVET 灵猫 …… 512
CLAM 蛤 …… 320
CLOVER 车轴草 …… 203
COCAINE 可卡因 …… 791
COCKATOO 凤头鹦鹉 …… 450
COCKROACH 蟑螂 …… 349
COCONUT 椰子 …… 247
COD 鳕(鱼) …… 386
COFFEE 咖啡 …… 177
COLUMBINE 耧斗菜 …… 220
COMA 昏迷 …… 709
COMPASS PLANTS 指向植物 …… 123
CONSERVATION 自然资源保护 …… 81
CORAL 珊瑚(虫) …… 314
CORK 木栓 …… 250
CORN 玉米 …… 161
COTTON 棉花 …… 148
COW 母牛 …… 574
COYOTE 丛林狼 …… 519
CRAB 蟹 …… 328
CRANBERRY 蔓越橘 …… 192
CRANE 鹤 …… 452
CRAYFISH 螯虾 …… 328
CRICKET, GRASSHOPPER AND KATYDID 蟋蟀,蚱蜢和螽斯 … 347
CROCODILE 鳄 …… 414
CROW 鸦 …… 447
CRUSTACEAN 甲壳动物 …… 325
CUCKOO 杜鹃 …… 447
CUCUMBER 黄瓜 …… 172
CURRANT 茶藨子 …… 192
CUSHING, Harvey 库兴 …… 105
CUVIER, Georges 居维叶 …… 88
CYPRESS 柏 …… 241
CYST, POLYP, AND TUMOR 囊肿,息肉和肿瘤 …… 711
DACE AND MINNOW 代斯鱼和米诺鱼 …… 382
DAHLIA 大丽花 …… 210
DAISY 雏菊 …… 209
DAMSEL FLY 豆娘 …… 372
DANDELION 蒲公英 …… 222
DARWIN, Charles 达尔文 …… 90
DATE 海枣 …… 247
DEAFNESS 聋 …… 734
DEATH 死亡 …… 683
DEEP-SEA LIFE 深海生物 …… 58
DEER 鹿 …… 529
DENTISTRY 牙科(学) …… 766

DIABETES 糖尿病 …… 710
DIAGNOSIS 诊断 …… 748
DIAPHRAGM 膈(肌) …… 630
DIATOM 硅藻 …… 140
DIGESTIVE SYSTEM 消化系统 …… 637
DINOSAUR 恐龙 …… 281
DISABILITY 残疾 …… 735
DOBZHANSKY, Theodosius 多布赞斯基 …… 94
DOG 狗 …… 547
DOLPHIN AND PORPOISE 海豚和钝吻海豚 …… 508
DORMOUSE 睡鼠 …… 488
DRAGONFLY 蜻蜓 …… 371
DREAMS 梦 …… 689
DRUGS 药物 …… 782
DUCK, GOOSE AND SWAN 鸭，雁和天鹅 …… 452
DWARFISM AND GIANTISM 侏儒症和巨人症 …… 731
EAGLE 雕 …… 455
EAR 耳 …… 627
EARTHWORM 蚯蚓 …… 317
EBONY 乌木 …… 248
ECHINODERM 棘皮动物 …… 373
ECOLOGY 生态学 …… 69
EEL 鳗 …… 387
EGG 卵 …… 296
EHRLICH, Paul 埃(尔)利希 … 103
ELEPHANT 象 …… 521
ELK 驼 …… 531
ELM 榆 …… 243
EMBRYOLOGY 胚胎学 …… 35
EMU 鸸鹋 …… 465
ENDANGERED ANIMALS 濒危动物 …… 294
ENDANGERED SPECIES 濒危物种 …… 80
ENVIRONMENTAL POLLUTION 环境污染 …… 76
ENZYMES 酶 …… 54
EPIDEMIOLOGY 流行病学 …… 811
EPILEPSY 癫痫 …… 716
ETHOLOGY 行为学 …… 67
EUCALYPEUS 桉树 …… 244
EUTHANASIA 安乐死 …… 769
EVOLUTION 进化 …… 15
EXTRATERRESTRIAL LIFE 地外生物 …… 59
EYE 眼 …… 622
EYEGLASSES 眼镜 …… 768
FABRE, Jean-Henri 法布尔 …… 92
FABRICIUS, Hieronymus 法布里修斯 …… 97
FALCON 隼 …… 463
FATIGUE 疲劳 …… 706
FATS AND OILS 脂肪和油 …… 817
FEATHER 羽毛 …… 298
FERN 蕨 …… 147
FERTILITY AND INFERTILITY 生育力与不孕(症) …… 673
FEVER 发热 …… 709
FIG 无花果 …… 196
FINCH 雀类 …… 438
FIR 冷杉 …… 246
FIR 道格拉斯杉 * …… 246
FIRE ANT 火蚁 …… 354
FIREFLY AND GLOWWORM 萤和发光虫 …… 371
FIRST AID 急救 …… 741
FISH 鱼类 …… 376
FLAMINGO 红鹳 …… 456
FLATFISH 比目鱼 …… 383
FLATWORM 扁虫 …… 317
FLAX 亚麻 …… 152
FLEA 蚤 …… 367
FLEMING, Alexander 弗莱明 …… 106
FLICKER 扑动䴕 …… 463
FLOUNDER 鲆鲽(偏口鱼) …… 382
FLOWER 花 …… 131
FLUKE 吸虫 …… 317
FLY 蝇 …… 366
FLYCATCHER 鹟 …… 439
FLYING DRAGON 飞蜥 …… 412
FLYING FISH 飞鱼 …… 385
FLYING FOX 狐蝠(飞狐) …… 484
FLYING SQUIRREL 飞鼠 …… 492
FOLK MEDICINE 民间医学 … 779
FOOD AND NUTRITION 食物和营养 …… 811
FOOT 足 …… 621
FOREST AND FORESTRY 森林和林学 …… 223
FOX 狐 …… 518
FRACTURES 骨折 …… 722
FREUD, Sigmund 弗洛伊德 … 104
FRIGATE BIRD 军舰鸟 …… 444
FROG 蛙 …… 399
FRUIT 果实 …… 183
FRUIT GROWING 果树栽培 …… 184
FUCHSIA 倒挂金钟 …… 210
FUNGUS 真菌 …… 141
GALEN 盖仑 …… 96
GANNET 塘鹅 …… 470
GAR 雀鳝 …… 385
GARDEN FLOWERS 园艺花卉 …… 203
GARDENIA 栀子 …… 207
GARLIC 蒜 …… 173
GAZELLE 羚羊 …… 529
GENETIC DISORDERS 遗传(性疾)病 …… 733
GENETIC ENGINEERING 遗传工程 …… 46
GENETICS 遗传学 …… 41
GERANIUM 老鹳草 …… 218
GERBIL 沙鼠 …… 487
GESELL, Arnold 格塞尔 …… 106
GESNER, Conrad 格斯纳 …… 97
GIANTISM 巨人症 …… 732
GIBBON 长臂猿 …… 500
GINKGO 银杏 …… 238
GINSENG 人参 …… 801
GIRAFFE 长颈鹿 …… 532
GLADIOLUS 唐菖蒲 …… 211
GLAND 腺体 …… 662
GLOWWORM 发光虫 …… 371
GNANTCATCHER 蚋鹟 …… 447
GOAT 山羊 …… 565
GOLDBERGER, Joseph 戈尔德贝格 …… 105
GOLDENROD 一枝黄花 …… 211
GOLDFINCH 金翅 …… 441
GOLDFISH 金鱼 …… 386
GOOSE 雁 …… 455
GOOSEBERRY 醋栗 …… 192
GOPHER 囊地鼠 …… 489
GORGAS, William Crawford 戈尔加斯 …… 104
GORILLAS 大猩猩 …… 500
GOURDS 葫芦类 …… 173
GRAINS 谷物 …… 155
GRAPE 葡萄 …… 192
GRAPEFRUIT 葡萄柚 …… 191
GRASSES 禾草类 …… 217
GRASSHOPPER 蚱蜢 …… 349
GRENFELL, Wilfred 格伦费尔 …… 105
GROSBEAK 大嘴雀 …… 440

GROUSE 松鸡 …… 457
GROWTH 生长 …… 680
GUINEA FOWL 珠鸡 …… 458
GUINEA PIG 豚鼠 …… 489
GULL AND TERN 鸥和燕鸥 …… 467
GUM 树胶 …… 251
GUPPY 虹鳉(鱼) …… 386
HABIT AND ADDICTION 附:习惯与成瘾 …… 790
HADDOCK 黑线鳕 …… 387
HAIR 毛(发) …… 615
HAKE 无须鳕 …… 387
HALIBUT 庸鲽 …… 383
HALLUCINOGEN 致幻药 …… 793
HALOPHYTE 盐生植物 …… 125
HAMSTER 仓鼠 …… 488
HAND 手 …… 620
HARVEY, William 哈维 …… 97
HAWK 鹰 …… 463
HAZEL 榛 …… 199
HEADACHE 头痛 …… 708
HEALTH 健康 …… 805
HEALTH AGENCIES 保健机构 …… 819
HEALTH MAINTENANCE ORGANIZATION(HMO) 维护健康组织 …… 819
HEART 心脏 …… 650
HEATHER 帚石南 …… 249
HEDGEHOG (刺)猬 …… 480
HELIOTROPE 天芥菜属 …… 220
HEMLOCK 铁杉 …… 239
HEMP 大麻 …… 152
HEPATITIS 肝炎 …… 709
HERBS 草药(香草) …… 800
HEREDITY 遗传 …… 44
HERNIA 疝 …… 730
HERON 鹭 …… 466
HERPES 疱疹 …… 729
HERRING FAMILY 鲱科 …… 381
HIBERNATION 冬眠 …… 39
HIBISCUS 木槿 …… 213
HICKORY 山核桃 …… 198
HIPPOCRATES 希波克拉底 …… 96
HIPPOPOTAMUS 河马 …… 526
HOG 成猪 …… 564
HOLISTIC MEDICINE 整体医学 …… 780
HOLLY 冬青 …… 250
HOLLYHOCK 蜀葵 …… 213
HOMEOPATHY 顺势疗法 …… 752
HONEYSUCKLE 忍冬 …… 214
HOOF 蹄 …… 298
HOOKWORM 钩虫 …… 317
HOPS 啤酒花 …… 219
HORMONES 激素类 …… 793
HORNET 大黄蜂 …… 361
HORNEY, Karen 霍妮 …… 107
HORSE 马 …… 574
HORSE CHESTNUT 七叶树 …… 249
HOSPITAL 医院 …… 737
HOUSEPLANT 室内植物 …… 128
HUMAN ANATOMY 人体解剖学 …… 593
HUMAN DISEASE 人体疾病 …… 691
HUMANE SOCIETIES 保护动物协会 …… 300
HUMMINGBIRD 蜂鸟 …… 444
HUXLEY, Thomas Henry 赫胥黎 …… 93
HYDRA 水螅 …… 314
HYENA 鬣狗 …… 518
HYPNOSIS 催眠 …… 757
IBIS AND SPOONBILL 鹮与琵鹭 …… 469
ICHNEUMON FLY 姬蜂 …… 361
IGUANA 鬣鳞蜥 …… 412
IMMUNE SYSTEM 免疫系统 …… 659
IMPALA 黑斑羚 …… 529
INDUSTRIAL MEDICINE 工业医学 …… 780
INSECT 昆虫 …… 338
INVERTEBRATES 无脊椎动物 …… 308
IVORY 象牙 …… 299
IVY 常春藤 …… 214
JAGUAR 美洲豹 …… 513
JAY 松鸦 …… 449
JELLYFISH 水母 …… 314
JENNER, Edward 詹纳 …… 98
JOINT 关节 …… 620
JUNCO 灯草鹀 …… 439
JUNE BUG 六月甲虫 …… 371
JUNGLE (热带)丛林 …… 235
JUNIPER 桧 …… 246
JUTE 黄麻 …… 152
KANGAROO 袋鼠 …… 479
KAPOK 木棉 …… 249
KATYDID 螽斯 …… 349
KENNY, Sister 肯尼 …… 107
KIDNEYS 肾(脏) …… 663
KINGFISHER 翠鸟 …… 444
KINGLET AND GNATCATCHER 戴菊和蚋鹟 …… 446
KINSEY, Alfred C. 金西 …… 94
KITE 鸢 …… 463
KIWI 几维 …… 465
KOCH, Robert 科赫 …… 102
LADYBUG 瓢虫 …… 371
LÄENNEC, Rene 拉埃奈克 …… 98
LAMARCK, Jean-Baptiste 拉马克 …… 88
LAMPREY 七鳃鳗 …… 381
LANDSTEINER, Karl 兰斯泰纳 …… 105
LARK 百灵 …… 437
LARVA 幼体 …… 298
LAUREL 月桂 …… 183
LEAF 叶 …… 129
LEECH (水)蛭 …… 317
LEEUWENHOEK, Anthony van 列文虎克 …… 87
LEGUME 豆科植物 …… 200
LEMON 柠檬 …… 191
LEMUR 狐猴 …… 500
LENTIL 小扁豆 …… 172
LEOPARD 豹 …… 513
LEPROSY 麻风 …… 723
LETTUCE 莴苣 …… 172
LICHEN 地衣 …… 145
LICORICE 甘草 …… 219
LIFE 生命 …… 669
LILY 百合 …… 210
LIME 酸橙 …… 191
LINDEN 椴树 …… 244
LINNAEUS, Carolus 林奈 …… 88
LION 狮(子) …… 514
LISTER, Joseph 利斯特 …… 102
LIVER 肝(脏) …… 636
LIVERWORT 苔 …… 146
LIVING THINGS 生物 …… 4
LIZARDS 蜥蜴 …… 408
LLAMA 美洲驼 …… 537
LOBSTER 龙虾 …… 328
LOCUST 飞蝗 …… 349
LONG, Crawford W. 朗 …… 99
LOON 潜鸟 …… 468
LORENZ, Konrad 洛伦兹 …… 95
LUNGFISH 肺鱼 …… 389
LUNGS 肺(脏) …… 630

LUNGWORM 肺蠕虫(后圆线虫) …… 317
LYMPHATIC SYSTEM 淋巴系统 …… 658
LYNX 猞猁 …… 515
LYREBIRD 琴鸟 …… 442
MACADAMIA NUT 澳洲坚果 …… 198
MACAW 鹩鹦 …… 450
MACKEREL 鲭(鱼) …… 389
MAGNOLIA 木兰 …… 248
MAGPLE 喜鹊 …… 449
MAHOGANY 桃花心木 …… 244
MALNUTRITION 营养不良 … 707
MALPIGHI, Marcello 马尔皮基 …… 87
MAMMAL 兽类 …… 474
MAMMAL 哺乳动物 …… 474
MAMMOTH AND MASTODON 猛犸象和乳齿象 …… 281
MAN 人 …… 10
MANATEE 海牛 …… 525
MANGO 杧果 …… 189
MANGROVE 红树林植物 …… 125
MANTIS 螳螂 …… 350
MAPLE 槭(树) …… 244
MARIGOLD 万寿菊 …… 209
MARSUPIALS 有袋动物 …… 476
MARTEN 貂 …… 512
MASTODON 乳齿象 …… 281
MAYAPPLE 鬼臼 …… 221
MAYFLY 蜉蝣 …… 347
MAYO FAMILY 梅奥家族 …… 100
MEADOWLARK 草地鹨 …… 437
MEDICINE 医学 …… 770
MELONS 甜瓜 …… 173
MENDEL, Gregor 孟德尔 …… 92
MENNINGER FAMILY 门宁格家族 …… 104
MENOPAUSE 绝经期 …… 673
MENSTRUATION 月经 …… 672
MENTAL ILLNESS 精神病 … 717
MENTAL RETARDATION 精神发育迟缓 …… 732
MERCY KILLING 无痛苦致死 …… 769
METABOLISM (新陈)代谢 …… 679
METAMORPHOSIS 变态 …… 39
MICROBIOLOGY 微生物学 …… 31
MILKWEED 马利筋 …… 213
MILLET 黍 …… 164
MILLIPEDE 马陆 …… 329
MIMICRY 拟态 …… 67
MINERALS 矿物质 …… 819
MINK 水貂 …… 512
MINT 薄荷 …… 182
MISTLETOE 槲寄生 …… 223
MITE 螨 …… 338
MOCKINGBIRD 嘲鸫 …… 443
MOLD 霉菌 …… 142
MOLE 鼹(鼠) …… 480
MOLLUSKS 软体动物 …… 317
MONGOOSE 獴 …… 515
MONKEY 猴 …… 500
MOOSE 驼鹿 …… 531
MORGAN, Thomas Hunt 摩尔根 …… 94
MORNING-GLORY 牵牛花 …… 222
MORPHINE 吗啡 …… 791
MOSQUITO 蚊 …… 365
MOSS 藓 …… 146
MOTH 蛾 …… 363
MOUNTAIN ASH 花楸 …… 211
MOUSE 小鼠 …… 486
MOUTH 口(腔) …… 632
MUDFISH AND LUNGFISH 泥鱼和肺鱼 …… 388
MULBERRY 桑 …… 245
MULTIPLE BIRTH 多胎生育 …… 678
MURRE 海鸦 …… 468
MUSCLES 肌肉 …… 615
MUSHROOMS 蘑菇 …… 144
MUSK-OX 麝牛 …… 533
MUSKRAT 麝鼠 …… 489
MUSTARD 芥 …… 173
NAOUTILUS 鹦鹉螺 …… 321
NARCISSUS 水仙 …… 210
NARCOTIC AND SEDATIVE 麻醉药和镇静药 …… 789
NASTURTIUM 旱金莲 …… 207
NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH 国立卫生研究院 …… 820
NEMATODE 线虫 …… 317
NERVOUS SYSTEM 神经系统 …… 646
NEUROSES 神经症 …… 717
NIGHTHAWK 美洲夜鹰 …… 451
NIGHTINGALE 歌鸲 …… 443
NIGHTINGALE, Florence 南丁格尔 …… 100
NIGHTSHADE 茄类植物 …… 125
NOGUCHI, Hideyo 野口英世 …… 106
NOSE 鼻 …… 628
NURSING 护理 …… 767
NURSING HOME 托老所 …… 820
NUTHATCH AND CREEPER 䴓和贴行鸟 …… 446
NUTRITION 营养 …… 816
NUTS 坚果 …… 197
OAK 栎 …… 243
OATS 燕麦 …… 160
OCEAN PERCH 大洋鲈 …… 390
OCTOPUS, CUTTLEFISH, AND SQUID 章鱼,乌贼和枪乌贼 …… 321
OKAPI 獾加狓 …… 533
OLIVE 油橄榄 …… 245
ONION 洋葱 …… 173
OPIUM 鸦片 …… 182
OPOSSUM 负鼠 …… 480
OPTOMETRY 验光 …… 768
ORANGE 橙 …… 191
ORANGUTAN 猩猩 …… 500
ORCHID 兰花 …… 207
OSLER, William 奥斯勒 …… 102
OSTEOPATHY 整骨术 …… 755
OSTRICH 鸵鸟 …… 465
OTTER 水獭 …… 512
OWL 鸮枭 …… 463
OYSTER 牡蛎 …… 321
PACA 无尾刺豚鼠 …… 489
PAIN 疼痛 …… 686
PALM 棕榈 …… 246
PANCREAS 胰(腺) …… 636
PANDA 熊猫 …… 515
PANSY 三色堇 …… 208
PANTHER 豹类 …… 513
PAPYRUS PLANT 纸莎草 …… 219
PARACELSUS 帕拉切尔苏斯 … 96
PARADISE, BIRDS OF 凤鸟 …… 446
PARASITE 寄生物 …… 29
PARÉ, Ambroise 帕雷 …… 96
PARROT, MACAW, AND COCKATOO 鹦鹉,鹩鹦和凤头鹦鹉 …… 450
PARTRIDGE 山鹑 …… 459
PASSIONFLOWER 西番莲 …… 207
PASTEUR, Louis 巴斯德 …… 101
PAVLOV, Ivan 巴甫洛夫 …… 93

PEA 豌豆 …… 172
PEACH 桃 …… 186
PEACOCK 孔雀 …… 466
PEANUT 花生 …… 203
PEAR 梨 …… 188
PEARL 珍珠 …… 324
PECAN 美洲山核桃 …… 199
PECCARY 西貒 …… 525
PELICAN 鹈鹕 …… 450
PENGUIN 企鹅 …… 470
PENICILLIN 青霉素 …… 799
PEONY 芍药 …… 207
PEPPERS 辣椒 …… 172
PERCH 鲈(鱼) …… 389
PETREL 圆尾鹱 …… 459
PHARMACY 药学 …… 803
PHEASANT 雉 …… 459
PHILODENDRON 喜林芋属 …… 220
PHLOX 福禄考属 …… 221
PHOTOSYNTHESIS 光合作用 …… 64
PHYSICAL THERAPY 物理疗法 …… 752
PHYSIOLOGY 生理学 …… 667
PIG 猪 …… 563
PIGEON AND DOVE 鸽与鸠 …… 449
PIKE 狗鱼 …… 391
PINE 松 …… 240
PINEAPPLE 菠萝 …… 195
PINK 石竹 …… 209
PIPIT 鹨 …… 451
PITCHER PLANTS 瓶子草类 …… 218
PLACEBO 安慰剂 …… 792
PLAGUES AND EPIDEMICS 鼠疫与流行病 …… 724
PLANT 植物 …… 109
PLANTS, DISEASES OF 植物病害 …… 136
PLANTS, DOMESTICATION OF 植物驯化 …… 122
PLANTS, EXTINCT 绝种植物 …… 123
PLANTS, POISONOUS 有毒植物 …… 125
PLASTIC SURGERY 整形外科 …… 763
PLATYPUS 鸭嘴兽 …… 476
PLOVER 鸻 …… 451
PLUM 李 …… 186
PODIATRY 足医术 …… 755
POISON 毒物 …… 785
POLECAT 艾鼬 …… 512
POLLEN AND POLLINATION 花粉和传粉 …… 133
POLYP 息肉 …… 712
POMEGRANATE 石榴 …… 196
POPLAR 杨 …… 241
POPPY 罂粟 …… 182
POPULATION BIOLOGY 种群生物学 …… 28
PORCUPINE 豪猪 …… 492
PORPOISE 钝吻海豚 …… 510
POTATO 马铃薯 …… 166
POULTRY 家禽 …… 471
PREGNANCY AND BIRTH 妊娠与生育 …… 675
PREHISTORIC LIFE 史前生物 …… 15
PRIMROSE 报春花 …… 206
PROSTHETIC DEVICE 假体装置 …… 764
PROTECTIVE COLORATION 保护色 …… 68
PROTEIN 蛋白质 …… 53
PROTOZOAN 原生动物 …… 310
PRUNE 李干 …… 187
PSYCHIATRY 附:精神病学 …… 718
PSYCHOANALYSIS 精神分析 …… 755
PSYCHOSOMATIC DISORDER 心身疾病 …… 716
PUBLIC HEALTH 公共卫生 …… 810
PUFFIN 海鹦 …… 468
PUMA 美洲狮 …… 515
PUMPKIN (大果)南瓜 …… 173
QUAIL AND PARTRIDGE (鹌)鹑和山鹑 …… 459
QUEEN ANNE'S LACE 野胡萝卜 …… 223
QUETZAL 绿咬鹃 …… 437
QUININE 奎宁 …… 799
RABBIT AND HARE 穴兔和野兔 …… 492
RACCOON 浣熊 …… 518
RAIL, GALLINULE, AND COOT 秧鸡,水鸡和蹼鸡 …… 458
RAIN FOREST 雨林 …… 238
RAISIN 葡萄干 …… 193
RASPBERRY 悬钩子 …… 192
RAT 大鼠 …… 487
RATTLE SNAKE 响尾蛇 …… 408
RAVEN 渡鸦 …… 449
RAY 魟鱼 …… 390
REED, Walter 里德 …… 103
REFLEXES 反射 …… 687
REGENERATION 再生 …… 40
REINDEER 驯鹿 …… 531
REPRODUCTIVE SYSTEM 生殖系统 …… 665
REPTILES 爬行类 …… 399
RESIN 树脂 …… 251
RESPIRATORY SYSTEM 呼吸系统 …… 630
RHEA 美洲鸵(美洲鸵鸟) …… 465
RHINOCEROS 犀(牛) …… 526
RHODODENDRON 杜鹃花 …… 206
RHUBARB 大黄 …… 181
RICE 稻 …… 164
ROADRUNNER 走鹃 …… 465
ROBIN 知更鸟 …… 443
RODENTS 啮齿动物 …… 484
ROOT 根 …… 129
ROSE 蔷薇 …… 206
ROSEWOOD 黄檀木 …… 248
ROSS, Ronald 罗斯 …… 104
RUMINANTS 反刍动物 …… 527
RUSH, Benjamin 拉什 …… 98
RUSHES 灯心草 …… 219
RYE 黑麦 …… 160
SABLE 紫貂 …… 512
SAGEBRUSH 灌木蒿 …… 250
SAILFISH 旗鱼 …… 391
SALAMANDER 蝾螈 …… 399
SALK, Jonas 索尔克 …… 108
SALMON 鲑(鱼) …… 391
SANDALWOOD 檀香(树) …… 248
SANDERLING 三趾滨鹬 …… 469
SANDPIPER 鹬 …… 468
SARDINE 沙丁鱼 …… 392
SASSAFRAS 檫树 …… 241
SCALE INSECT 蚧(介壳虫) …… 365
SCALLOP 扇贝 …… 320
SCHWANN, Theodor 施万 …… 92
SCORPION 蝎子 …… 329
SEA ANEMONE 海葵 …… 315
SEA CUCUMBER 海参 …… 374
SEA HORSE 海马(鱼) …… 385
SEAL, SEA LION, AND WALRUS 海豹,海狮和海象 …… 519
SEA URCHIN 海胆 …… 374
SEAWEED 海藻 …… 140

SECRETARY BIRD 鹭鹰(文书鸟) …… 467
SEDATIVE 镇静药 …… 789
SEDGE 莎草 …… 218
SEED 种子 …… 133
SEMMELWEIS, Ignaz 塞麦尔维斯 …… 99
SENSES 感觉 …… 684
SEQUOIA 红杉 …… 239
SEXUALITY 性 …… 669
SEXUALLY TRANSMITTED DISEASE 性传播疾病 …… 725
SHADDOCK 柚 …… 191
SHAMROCK 三叶草 …… 218
SHARK 鲨(鱼) …… 392
SHEEP 绵羊 …… 564
SHELL 贝壳 …… 323
SHOCK 休克 …… 709
SHREW 鼩鼱 …… 481
SHRIMP 虾(小龙虾) …… 328
SHRUB 灌木 …… 238
SISAL 西沙尔麻 …… 153
SKATES AND RAYS 鳐鱼和魟鱼 …… 390
SKELETON 骨骼 …… 617
SKIN 皮肤 …… 614
SKUNK 北美臭鼬 …… 512
SLEEP 睡眠 …… 688
SLIME MOLDS 黏菌 …… 140
SLOTH 树懒 …… 482
SLUG 蛞蝓 …… 320
SNAILS AND SLUGS 螺类和蛞蝓 …… 320
SNAKE 蛇 …… 402
SNAKEBITE 蛇咬伤 …… 731
SNOW, John 斯诺 …… 99
SORGHUM 高粱 …… 164
SOYBEAN 大豆 …… 203
SPALLANZANI, Lazzaro 斯帕兰扎尼 …… 88
SPARROW 麻雀 …… 437
SPEECH 言语 …… 689
SPICES 香料 …… 179
SPIDER 蜘蛛 …… 329
SPIREA 绣线菊 …… 209
SPOCK, Benjamin 斯波克 …… 108
SPONGES 海绵 …… 312
SPORE 孢子 …… 135
SPORTS MEDICINE 运动医学 …… 781
SPRUCE 云杉 …… 238
SQUID 枪乌贼 …… 323
SQUIRREL FAMILY 松鼠科 …… 489
STARFISH AND SEA URCHIN 海星和海胆 …… 373
STARLING 椋鸟 …… 442
STEM 茎 …… 129
STEROIDS 类固醇类 …… 792
STICKLEBACK 刺鱼 …… 393
STIMULANT 兴奋药 …… 791
STINGRAY 刺魟 …… 390
STOMACH 胃 …… 635
STORK 鹳 …… 456
STRAWBERRY 草莓 …… 192
STRESS 应激(反应) …… 686
STRYCHNINE 士的宁 …… 792
STURGEON 鲟(鱼) …… 394
SULFA DRUGS 磺胺类药物 …… 800
SULLIVAN, Harry Stack 沙利文 …… 107
SUNDEW 茅膏菜 …… 220
SUNFISH 太阳鱼 …… 394
SUNFLOWER 向日葵 …… 203
SURGERY 外科 …… 758
SWALLOW 燕 …… 445
SWAN 天鹅 …… 455
SWEET POTATO 番薯 …… 166
SWIFT 雨燕 …… 445
SWORDFISH 剑鱼 …… 394
SYCAMORE 西克莫(美国悬铃木) …… 249
SYMBIOSIS 共生 …… 75
TADPOLE 蝌蚪 …… 399
TANGERINE 橘 …… 191
TAPIR 貘 …… 526
TARANTULA 塔兰托毒蛛 …… 333
TAXIDERMY 动物标本剥制(术) …… 300
TEA 茶 …… 174
TEETH AND GUMS 牙和牙龈 …… 633
TENDON 腱 …… 617
TERMITE 白蚁 …… 350
TERN 燕鸥 …… 468
THE CAT FAMILY 猫科 …… 513
THERAPY 疗法 …… 749
THISTLE 蓟 …… 220
THRASHER 矢嘲鸫 …… 443
THROAT 咽喉 …… 629
THRUSH 鸫 …… 442
TICK AND MITE 蜱和螨 …… 333
TIGER 虎 …… 514
TITMOUSE 山雀 …… 441
TOAD 蟾蜍 …… 399
TOADSTOOL (毒)蕈 …… 145
TOBACCO 烟草 …… 153
TOMATO 番茄 …… 172
TONGUE 舌 …… 634
TORTOISE 陆龟 …… 413
TRANSPLANTATION, TISSUE 组织移植 …… 762
TRAPS 动物诱捕装置 …… 299
TRAUMA CENTER 创伤中心 …… 766
TREE 乔木 …… 226
TREE SURGERY 树木修补 …… 229
TROUT 鳟(鱼) …… 395
TSETSE FLY 舌蝇 …… 367
TULIP 郁金香 …… 206
TUMBLEWEED 风滚草 …… 217
TUMOR 肿瘤 …… 712
TUNA 金枪鱼 …… 395
TUPELO 蓝果树 …… 248
TURKEY 吐绶鸡 …… 474
TURPENTINE 松节油 …… 251
TURTLE 龟 …… 412
ULCER 溃疡 …… 730
URINARY SYSTEM 泌尿系统 …… 664
VACCINES 疫苗 …… 801
VANILLA 香子兰 …… 182
VEGETABLES 蔬菜 …… 167
VENEREAL DISEASE 性病 …… 725
VENUSS-FLYTRAP 捕蝇草 …… 219
VERTEBRATES 脊椎动物 …… 374
VESALIUS, Andreas 维萨里 …… 97
VETERINARY MEDICINE 兽医(学) …… 782
VINE 藤本植物 …… 127
VIOLET 堇菜 …… 208
VIPER 蝰蛇 …… 408
VIRCHOW, Rudolf 菲尔绍 …… 100
VIRUS 病毒 …… 32
VITAMINS 维生素 …… 786
VOICE 语声 …… 690
VULTURE 秃鹫 …… 463
WALLACE, Alfred Russel 华莱士 …… 92
WALNUT 胡桃 …… 198
WAPITI 马鹿 …… 531
WART 疣 …… 730
WASP 胡蜂 …… 358

WATER BUGS 水蝽 …… 372
WATER LILY 睡莲 …… 211
WATERMELON 西瓜 …… 174
WATER PLANTS 水生植物 …… 128
WAXWING 朱缘蜡翅鸟 …… 441
WEASEL FAMILY 鼬科 …… 510
WEAVERBIRD 织布鸟 …… 442
WEED 杂草 …… 214
WEEVIL 象甲 …… 371
WEIGHT CONTROL 体重控制 …… 753
WHALE 鲸 …… 500
WHEAT 小麦 …… 157
WHIPPOORWILL 三声夜鹰 …… 451
WHITEFISH 白鲑 …… 395
WHITMAN, Marcus 惠特曼 …… 98
WILD FLOWERS 野生花卉 …… 221
WILLOW 柳 …… 242
WINTERGREEN 冬绿 …… 249
WITCH HAZEL 金缕梅 …… 209
WOLF 狼 …… 518
WOLVERINE 狼獾 …… 512
WOOD 木材 …… 229
WOODCOCK 丘鹬 …… 469
WOODPECKER 啄木鸟 …… 445
WORM 蠕虫 …… 316
WREN 鹪鹩 …… 447
YAK 牦牛 …… 574
YEAST 酵母(菌) …… 143
YEW 红豆杉 …… 239
ZEBRA 斑马 …… 525
ZOO 动物园 …… 302
ZOOLOGY 动物学 …… 64

主编／〔美〕戴尔·古德

康普顿百科全书

生命科学卷

ISBN 7-100-03256-3

9 787100 032568 >

ISBN 7-100-03256-3/Z·35
定价:102.00 元